

Reportage

In dit nummer:

PI6ATH:
particulier initiatief
ATV in Amerika
13 cm stuurzender
MPEG-
experiment PI6ALK
Nader bekeken



**TIJDSCHRIFT VOOR DE
TV-AMATEUR**

Colofon

Repeater 5/1997

Redactie:

Hans Bruin
Rens Maas
Rob Ulrich, PE1LBP

Dit nummer kwam tot stand met medewerking van:

Henk Medenblik, PE1JOK
Bob Platts, G8OZP
Gert Jan de Jong, PA3FZB
Robin de Wit, PA3FZA
Peter de Graaf, PA3CNX
Jan Berkers, PE1RFF
Rob Krijgsman, PE1CHY
Leon Heidendaal, PA3GJE

Redactie-adres:

Gibbon 14
1704 WH Heerhugowaard
Tel. 072-5720993 (ook 's avonds)
Fax. 072-5720992
GSM: 06-54365721
E-mail:
Repeater-nl@rocketmail.com

Abonnementenadministratie en advertentie-exploitatie:

Diana Ulrich-Schraag

Jaarabonnement:

Fl 40,- per jaar (Nederland, België).
Overige landen Fl 55,- per jaar.
Abonnementen worden tot wederopzegging aangegaan.

Uitgever:

CCH Media
Heerhugowaard

De redactie is niet verantwoordelijk voor schade, voortvloeiende uit de praktische toepassing van in Repeater gepubliceerde schakelingen. De verantwoordelijkheid voor de inhoud van de gepubliceerde artikelen ligt bij de auteurs. Het octrooi-recht is verder van toepassing op alles wat in Repeater gepubliceerd wordt. Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gereproduceerd, overgenomen of op andere wijze worden gebruikt of vastgelegd zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De artikelen in Repeater hebben geenszins de bedoeling wetsovertredingen uit te lokken.

Een succesvol eerste jaar

De eerste jaargang van Repeater is met het verschijnen van dit vijfde nummer voltooid. We kunnen ondertussen spreken van een succes. Repeater wordt door zeer veel ATV'ers gelezen. Inmiddels hebben wij ook verschillende buitenlandse abonnees mogen begroeten. Redenen genoeg om de ingeslagen weg voort te zetten.

In dit nummer treft u de eerste bijdragen aan van twee nieuwe vaste medewerkers. In Repeater 4 kondigden wij aan dat wij in dit nummer onze correspondent in Engeland aan u zouden voorstellen. Bob Platts, G8OZP, zal u voortaan in ieder nummer van Repeater op de hoogte houden van de ATV-gebeurtenissen in Engeland. Inmiddels zijn ook contacten gelegd met Belgische en Duitse amateurs, zodat we goede hoop hebben dat ook vanuit die landen vaste correspondenten zullen gaan meewerken.

Verder heeft Henk Medenblik, PE1JOK, toegezegd voortaan technische bijdragen te zullen leveren. Voor dit nummer ontvingen wij het eerste deel van een bouwbeschrijving van een 13 cm-stuurzender met indrukwekkende mogelijkheden. Als laatste melden wij nog dat voor de printen van de ontwerpen in Repeater (voor zover in de artikelen niet verwezen wordt naar andere leveranciers) Rob Boom, PA3GIE, bereid is om een printservice te beginnen (zie ook de rubriek Gezocht/Te koop).

Maar terug naar Repeater 5/97. Naast de bijdragen van de twee eerder genoemde amateurs is ook nu weer een informatief artikel opgenomen over een Nederlandse ATV-repeater. Dit keer wordt PI6ATH in Haarlem onder de loep genomen. Verder een verslag van het MPEG-experiment van PI6ALK, dat hiermee in Nederland het eerste digitale ATV-relais werd. In 'Nader bekeken' opnieuw weer leuke plaatjes van ontvangen signalen uit binnen- en buitenland. En van Peter de Graaf, PA3CNX, ontvingen wij de uitslagen van de september-contest. Kortom, weer genoeg leesvoer.

Wij hadden gehoopt u meer te kunnen vertellen over het Satellite-festival, dat rond de jaarwisseling gehouden zal worden. Door de uitgestelde (maar wel succesvolle) lancering van de Sirius2-satelliet deelde de organisatie ons mede op dit moment (eind november) niet meer te kunnen vertellen dan dat men nog naarstig op zoek is naar een geschikte uplink. Voor de Sirius2 is een uplink op 17 GHz nodig, terwijl de huidige verkrijgbare uplinkfaciliteiten alleen maar geschikt zijn voor 14 GHz. Wij adviseren u wel om begin volgend jaar de orbitpositie van de Sirius2 (5,2 graden oost) in de gaten te houden. Wie weet...

Rest ons nog u een prettige jaarwisseling toe te wensen.

De redactie

Inhoud:

Colofon	1
Over the water	2
ATV in Amerika	4
De PI6ALK MPEG-experimenten	7
LT1253 dissipatie	11
Gezocht/Te koop	13
Uitslagen ATV-contest september	16
Nader bekeken	17
Synthesized 13 cm-stuurzender	20
PI6ATH, een particulier initiatief	27
Frequentie-overzicht	34

Met zes verwoede zendamateurs een bezoek brengen aan Silicon Valley, het walhalla van de high tech electronica- en computerwereld. Hoe staat het met de HAM-spirit in die omgeving?

En wordt er ook aan ATV gedaan? Op zoek naar Amerikaanse TV-amateurs kwamen we terecht bij Steve Muther, WF6R, de technische man achter de ATV-repeater W6YX die in dit gebied opgesteld staat.



De shack van Steve Muther, WF6R

De Bay Area, zoals het uitgestrekte gebied rond San Francisco ook wel genoemd wordt, is rondom ingesloten door hoge bergen. Zelfs terwijl de temperatuur hartje zomer ver boven de 30 graden komt is op de toppen van de bergen eeuwige sneeuw te zien. Extreme weersomstandigheden met temperatuurverschillen van meer dan veertig graden. Terwijl elk moment de Big One, zoals de te verwachten allesvernietigende aardbeving door de bevolking genoemd wordt, ieder moment kan plaatsvinden lijkt de lokale bevolking zich nergens druk over te maken.

Veel dumpmateriaal

Bedrijven doen volop investeringen om in de high tech race mee te kunnen blijven. Een rondrit door San Jose geeft ons een beeld van wat er allemaal gevestigd is: Hewlett Packard, Intel, Toshiba Semiconductors, Fujitsu, Silicon Valley, Sun. Het zijn er teveel om op te noemen. High tech elektronica is de branche waarop de economie in dit gebied draait.

Niet voor niets waren we dan ook uitermate nieuwsgierig naar de uitstraling van de industriële bedrijvigheid naar onze hobby. Tijdens de rondrit waren niet zo snel grote

antennemasten te ontdekken. Als we een antennemast zagen was dat veelal voor een lokaal radiostation, dat een straalverbinding had naar de berg, waar de FM-zendinstallatie opgesteld staat. Toch schijnt er tamelijk veel hobbymatige hoogfrequente activiteiten te zijn. Al voor onze reis hadden we op het World Wide Web al het een en ander gelezen. Maar de praktijk?

Typisch Amerikaans

De reis bracht ons naar Palo Alto. Palo Alto is een van de vele steden rond San Jose. Met meer dan 50.000 inwoners zou in Nederland sprake geweest zijn van een middelgrote gemeente. Ook dit is typerend voor Amerika; het gevoel voor grootte valt weg bij de aanblik van de immens grote steden en verstedelijkte gebieden en de wirwar van achtbaanswegen door en rond die gebieden. Steve Muther woont in een wijk, zoals we die zoveel zien in veel Amerikaanse speelfilms. Een riant vrijstaand huis met een ingebouwde garage. Natuurlijk ontbreekt het basketbalnetje niet. Op het dak ontdekken we een klein mastje met daarin een twee meter hark, een lusyagi voor 23 cm en een kleine parabool voor 13 cm. In de garage is de shack

van Muther te vinden. Een indrukwekkende hoeveelheid meetapparatuur waar menig amateur alleen maar van droomt is het eerste wat opvalt. Hobby of werk?

Muther legt uit dat de bedrijven in de omgeving enorm veel investeren in research. Dat vraagt om de modernste apparatuur. De oude apparatuur wordt voor lage prijzen gedumpt op radio-onderdelenmarkten. Een spectrumanalyser met een meetbereik tot 24 GHz kostte hem slechts 1.000 dollar. En zelfs dat was nog duur. Waarom kan dat niet in Nederland?, dachten we en met moeite wisten we onze jaloezie te onderdrukken.

Vol trots laat Muther ons 'enige' reserve-onderdelen voor microgolftoepassingen zien. Golfpijp in vele afmetingen, couplers, golfpijprelais, YIG-oscillators, regelbare verzwakkers, zendereindtrappen voor 3,4 en 10 GHz, etc. Voor Nederlandse begrippen een handeltje van duizenden guldens. Reserve-onderdelen?

Ook hier bekruipt ons een gevoel van jaloezie. Een professionele 0,5 Watt eindtrap voor 10 GHz kost slechts 40 dollar! Helaas is de eerstvolgende onderdelenmarkt de zondag na ons vertrek. Een volgende trip moeten we toch wat beter plannen.

Zo simpel mogelijk

ATV vindt in Amerika voornamelijk plaats op 70, 30, 23 en 13 cm.

Op 10 GHz vinden nog nauwelijks ATV-activiteiten plaats. In tegenstelling tot wat in Europa al gewoon is wordt op 23 en 3 cm uitsluitend met FM-modulatie uitgezonden. Op de andere banden werkt men met AM. AM is voor 13 cm gekozen om het zo simpel mogelijk te houden, legt Muther uit. Om de signalen te kunnen bekijken op een televisie heb je alleen maar een converter nodig. Daarvoor worden MMDS-converter gebruikt, die -nu HBO niet meer via een MMDS-netwerk in de Bay Area uitzendt- in de dump goed verkrijgbaar zijn. Dat je dan met een groter vermogen moet uitzenden is geen probleem. Dat kost toch weinig.

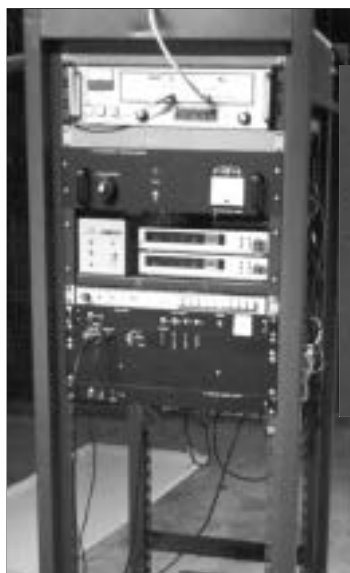
Over de beeldkwaliteit hebben we het maar niet; NTSC moet het toch afleggen tegen PAL en AM tegen FM. De ATV-beelden die we zagen spraken boekdelen.

In twee 19 inch-kasten staat de zend- en ontvangstapparatuur van Muther opgesteld. Het valt ons op dat er eigenlijk alleen maar commerciële apparatuur gebruikt wordt.

Dat is ook wel logisch als we nog even terugdenken aan de belachelijk lage prijzen die hier voor tweedehands apparatuur gevraagd worden. En wat maakt het ook uit? De kosten van de inhoud van de twee kasten komen nauwelijks boven 2.000 dollar uit, volgens Muther. Professionele matrix-switches, waveform- en vectormonitors, patroongenerator, videomengtafel, satellietontvangers, zelfs de 23 cm-zender, bestaande uit een 70 MHz-middenfrequent-opbouw, upconverter en eindtrap, komt uit de professionele hoek.

W6YX

In de Bay Area staan twee ATV-repeaters opgesteld. De repeater waarvoor Muther verantwoordelijk is, W6YX, staat op de Black Mountain. W6YX is continu in de lucht. Als er geen amateursignaal ontvangen wordt, is een testbeeld te zien met informatie over de activiteiten op W6YX en een aankondiging voor de tweewekelijkse zondagochtend picknick. De repeaterzender is vrij traditioneel opgebouwd. De modulator

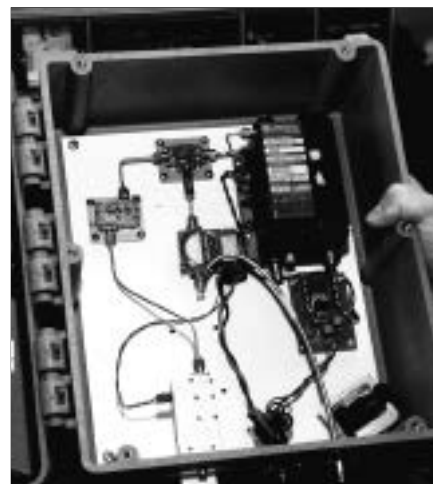


De locatie en zendinstallatie van W6YX

werkt op 70 MHz, waarna dit signaal gemengd wordt met dat van een kristaltrein. Er wordt uitgezonden met een TWT van 20 Watt op 2425 MHz. De ingangen van W6YX zitten op 434, 914 (beide AM) en 1255 MHz (FM). Binnenkort komt daar nog een ingang op 10.425 GHz (FM) bij. W6YX wordt volledig gesponsord door de Stanford University.

W6CX

De tweede repeater is W6CX van de Mount Diablo Radio Club en is geplaatst op -hoe kan het ook anders- Mount Diablo, de hoogste berg in het gebied. W6CX zendt uit op 1253,25 MHz en heeft een ingang op 427,25. De signalen van de beide repeaters bereiken voor het overgrote deel de amateurs in de hele Bay Area en op regelmatige tijden worden ATV-rondes gehouden. Onze komst was door Muther al op W6YX aangekondigd, zodat we het beeld van 'behind the dykes' wat konden verhelderen. De verbindingen lopen niet soepel. Regelmatig



Home made 3 cm-LNB

verschijnt het testbeeld als ware het een vermanend vingertje. Wilt u zich wel bij de ronde houden! Helaas is het vakantietijd en konden we kennis maken met een beperkt aantal amateurs. Don, W6CYX, legt uit dat hij via de kortegolf banden veel verbindingen heeft gemaakt met Nederlandse amateurs. Andere amateurs kenden alleen Amsterdam van naam.

Toekomstplannen

Ondanks dat er nog weinig activiteiten op 10 GHz te ontdekken zijn is Muther momenteel bezig met de bouw van een 10 GHz ATV-zender, die ook bij contesten gebruikt kan worden. In een tamelijk grote kast is een ontvangstconverter ingebouwd, waarbij niet zoals in Europa veel gebeurt gebruik gemaakt wordt van een aangepaste Ku-band LNB, maar van een aparte kristaltrein (uitgaande van een temperatuurgecontroleerde en PLL-gestabiliseerde oscillator), mixer, bandfilter en voorversterker. Opvallend is dat het bandfilter, de mixer en voorversterker zelfbouwproducten zijn. De kristaltrein is weer een door de industrie gedumpte product. Niet bijster modern, maar wel van hoogwaardige kwaliteit. Muther wil de converter ook wil gebruiken voor spraakverbindingen op 10 GHz. Door over te schakelen op een andere kristalfrequentie kan de converter op een transceiver aangesloten worden. Dat verklaart ook waarom gebruik gemaakt wordt van de extreem stabiele kristaloscillator.

De stabiliteit van de oscillator in een KU-band LNB is wel groot genoeg voor ATV-toepassingen, maar voor SSB volstrekt onvoldoende.

De zender berust op hetzelfde principe. Dezelfde kristaltrein en mixer en enig vermogen wordt gemaakt met de eerder genoemde eindtrap.

Een 23 cm-sigitaal zorgt daar dan voor de aansturing.

Ondanks zijn initiatief verwacht Muther niet dat deze band op grote schaal ontdekt gaat worden. De verbindingen zullen beperkt blijven tot wat lokale verbindingen via de ATV-repeater W6YX.

Schril contrast

Het reisje naar Amerika leverde ons



W6FR



K6GL



PA3GIE



K6GNG



W6CYX



PA3FZA



PE1MUO



PE1NCC

**Amerika
ontmoet
Nederland
via W6YX**

overigens een opmerkelijke ervaring op.

Aan de Westkust mag ATV dan wel populair en relatief goedkoop zijn, al eerder tijdens onze reis was een bezoekje aan Atlanta een deceptie. We bezochten daar een groots aangekondigde radio-onderdelenmarkt, de 1997 Eastcoast HAM Radio Show, waar vrijwel uitsluitend kant-en-klare zenders, high power zendereindtrappen en computers te koop werden aangeboden. Onderdelen waren zeer beperkt te vinden. Slechts een kraampje had wat tweedehands microgolfmateriaal liggen en de prij-

zen stonden bepaald niet in een juiste verhouding tot wat je kreeg.

Het materiaal, voornamelijk relais en golfpijp, zag er oud uit en je kon je afvragen of het nog wel te gebruiken was. Actieve componenten waren helemaal niet te vinden.

Kennelijk leeft het zelfbouwen aan de Eastcoast niet. Men houdt zich daar vrijwel uitsluitend bezig met het maken van spraakverbindingen op amateurbanden onder 1000 MHz.

Als ATV'er heb je daar niets te zoeken.

Technische gegevens W6YX

Lokatie: Black Mountain, Bay Area, California
Zendfrequentie: 2429,25 MHz/V
Vermogen: 20 Watt
Zendantenne: 10 dB

Ingangsfrequenties:
434.00 MHz/H (AM)
910.25 MHz/V (AM)
1255 MHz/H (FM)
10.425 GHz/H (FM) - binnenkort operationeel

Ontvangstantennes:
434 MHz: gestackte Halo-antennes (8 dB)
910.25 MHz: Colineair Antenne (10 dB)
1255 MHz: Bowtie-antenne (6 dB)
10.425 GHz: Golfpijpanenne (10 dB)

In Repeater 1/1997 werd in het artikel over PI6ALK melding gemaakt van experimenten met MPEG.

We gaan in dit nummer wat nader in op de manier waarop het een en ander werd gerealiseerd.

The Satellite Shop in Heerhugowaard is importeur van Wegener Communications. Hierdoor werd het mogelijk om een aantal zeer interessante proeven met MPEG via PI6ALK te doen. Het aanvankelijk (jan.1996) gebruikte DVR Series Video Encoder-systeem van Wegener converteert analoge video signalen naar een gecomprimeerd digitale vorm volgens de MPEG1-norm. Zowel PAL composiet video, S-Video als YUV (component video) kunnen naar keuze worden aangeboden.

Met YUV-formaat kan de hoogste kwaliteit worden bereikt. Ook het audio, vooraf door een separate MPEG-audio encoder gecomprimeerd, wordt op de DVR Series Video Encoder aangesloten. Verder heeft deze encoder nog ingangen voor een 128 kbps synchroon datakanaal, een RS232 asynchroon datakanaal en een tweede asynchroon controlekanaal ten behoeve van Wegener's Addressable Network Control System (ANCS). Hiermee is het bijvoorbeeld mogelijk bepaald programma materiaal te adresseren aan een bepaalde groep gebruikers, die geografisch ver uit elkaar kunnen liggen.

Alle bovengenoemde digitale signalen worden dan gemultiplext in een enkele datastroom. De uitgang van de MPEG-encoder levert dan een gemultiplexte datastroom van 1.536 Mbps. Hiervan is 1.28 Mbps voor het video.

Vervolgens wordt dit signaal aangeboden aan de DM196 QPSK Data Modulator. Het binnenkomende signaal wordt tenslotte opgedeeld in



De gebruikte MPEG-apparatuur

twee parallele datastromen, waarna de FEC (Forward Error Correction) en de Reed-Solomon outer code worden toegevoegd. De waarde voor de FEC bij deze bitrate is 1/2 en die voor de Reed-Solomon outer code 188/204. Een FEC van 1/2 betekent dat voor elke twee bits er een voor het signaal en een voor de foutcorrectie is. Evenzo zijn voor de Reed-Solomon outer code van elke 204 bits er 188 voor het signaal en 16 voor de outer code.

De uiteindelijke (totale) data-stroom is dan $1.536 \cdot (2/1) \cdot (204/188) = 3.3334$ Mbps. De gemultiplexte

datastroom wordt QPSK gemoduleerd op een carrier, die kan worden ingesteld tussen 52 en 88 MHz in stappen van 1 kHz. De theoretische bandbreedte is nu $3.3334/2 = 1.667$ MHz, maar zal afhankelijk van de filtering wat breder uitvallen. In de praktijk wordt vaak de datastroom met een factor 1.4 tot 1.5 vermenigvuldigd, waardoor de bandbreedte bijvoorbeeld uitkomt op $(3.3334 \cdot 1.5)/2 = 2.50$ MHz. De factor 1.4 tot 1.5 hangt af van de normen die de satellietexploitant hanteert. Door de fabrikant wordt de bandbreedte als 'Channel Spacing'

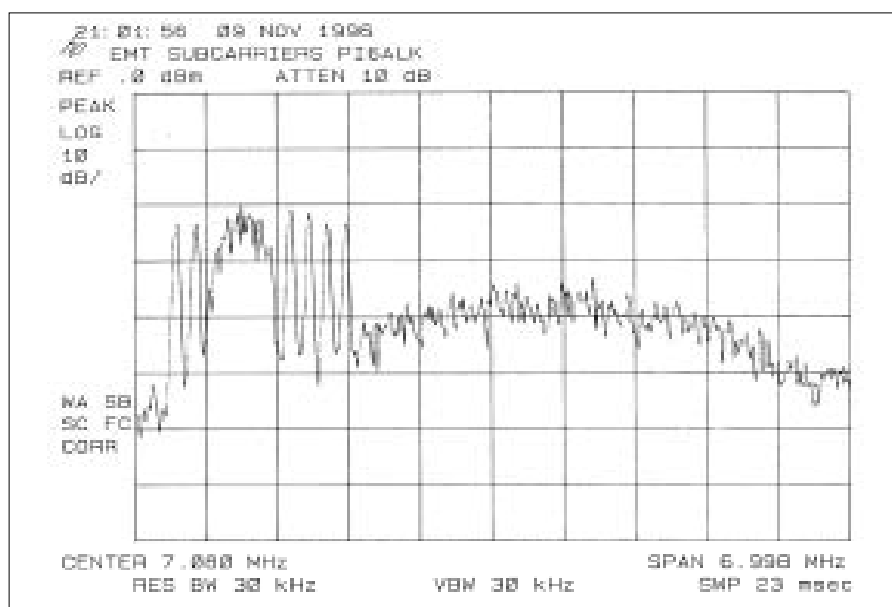
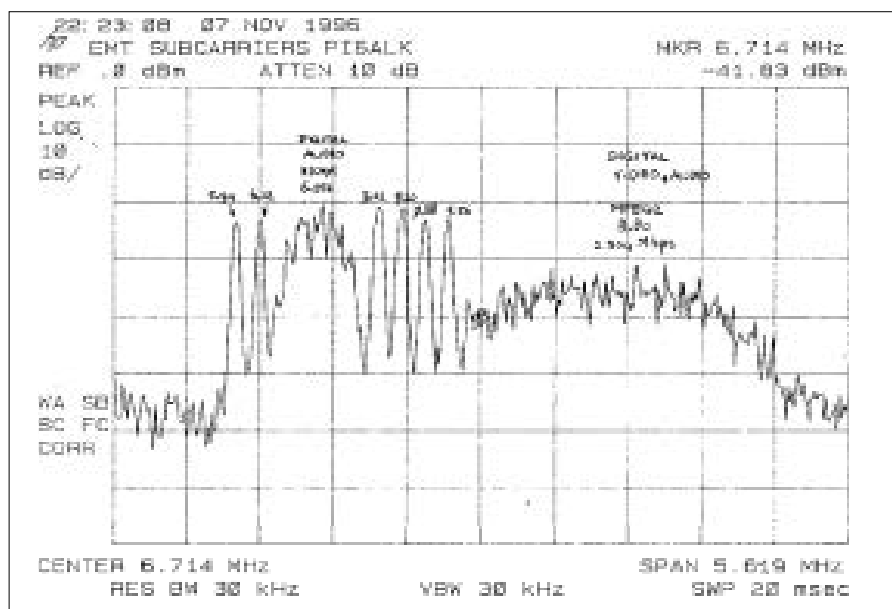
aanbevolen voor een pakket SCPC signalen (Single Carrier Per Channel). Het signaal is nu gereed voor opmenging, waarbij de tussenstap voor satelliettoepassingen bijvoorbeeld 439 MHz of L-band zal zijn (tussen 1 en 1.5 GHz).

Voor PI6ALK zou de tussenstap op 439 MHz plaats hebben kunnen vinden, terwijl voor onze zendfrequentie op 2352 MHz een Local Oscillator (LO) van 1913 MHz nodig zou zijn geweest...

Omdat de digitale Wegener ontvanger/decoders (nog) te duur zijn voor een grootschalig experiment, zou op die manier bijna iedereen worden buiten gesloten. Bij een dergelijk experiment zou namelijk het analoge videosignaal tijdelijk niet meer beschikbaar zijn geweest. Er werd daarom gekozen voor een andere optie, waar we al enige ervaring mee hadden. Naast een aantal analoge subcarriers is ook een digitale (NICAM) carrier in het basisbandpakket aanwezig. De bandbreedte van deze subcarrier is circa 750 kHz. De hoogste analoge subcarrierfrequentie is 7.56 MHz, zodat het gemoduleerde MPEG1-signaal hierboven een plekje moest krijgen. Als subcarrierfrequentie werd 8.8 MHz gekozen, waardoor de hoogste frequentie in het basisbandpakket nog net onder 10 MHz zou liggen.

In plaats van opmengen werd het dus omlaagmengen. In verband met te verwachten problemen qua stabiliteit en faseruis werd besloten voor de LO van 76.5 MHz een kristaloscillator in te zetten. Deze oscillator is uitgerust met twee stuks P8000 en levert circa 17 dBm. Dit niveau is te hoog voor de gebruikte mixer (SBL1), zodat een 7 dB T-verzwakker werd tussengeschaakeld. Vanaf de IF-aansluitingen van deze mixer vormt een negen polig laagdoorlaatfilter de verbinding naar de uitgang. De demping van dit filter voor de oscillatorfrequentie bedraagt circa 73 dB en de groeplooptijdvariatie tussen 1 en 11 MHz is verwaarloosbaar klein (ongeveer 1 ns).

De Wegener-modulator werd ingesteld op 67.7 MHz om door middel van de hiervoor genoemde LO van 76.5 MHz op de gewenste subcarrierfrequentie van 8.8 MHz uit te



Het frequentiespectrum van het PI6ALK-basisbandsignaal met alle subcarriers, inclusief MPEG1-carrier op 8.8 MHz (boven) en het MPEG2-sig-naal op 10 MHz (onder).

komen. Via een regelbare verzwakker kon met het injectieniveau van deze digitale subcarrier worden geëxperimenteerd.

Het verhogen van dit injectieniveau heeft aanvankelijk tot gevolg, dat de signaal/ruis verhouding bij ontvangst toeneemt. Bij een bepaald niveau past dan het totale basisbandpakket in een bepaalde bandbreedte, waarbij 32 MHz als grens werd genomen. Wanneer door het opvoeren van de injectie de totale bandbreedte van het signaal verder toeneemt en hierdoor niet meer in de ontvanger filtering past, neemt de signaal/ruis verhouding van de subcarrier - zoals te

verwachten was- niet verder toe, maar wordt juist weer slechter.

De DVR95 Digital Video Integrated Receiver/Decoder (IRD) voor SCPC toepassingen heeft een afstembereik van 950 tot 1450 MHz. De 8.8 MHz digitale carrier uit het basisbandpakket kon hier dus niet direct op worden aangesloten. Er was ook geen 70 MHz 'loop' of ingang beschikbaar... Opmengen naar een frequentie tussen 950 en 1450 MHz vormde de enige optie. Als tussenstappen werden 70 MHz en 439 MHz genomen, omdat voor deze frequenties al eens iets gebouwd was.

In principe zou zelfs in een keer naar de juiste frequentie kunnen worden gemengd. Het basisbandpakket spiegelt dan om de LO, maar voor de ontvanger zou dit verder geen probleem zijn. Uiteraard is ook hier een LO met kristalreferentie belangrijk in verband met de stabiliteit en faseruis. De DVR95 kan niet met de hand worden ingesteld, zelfs niet met een 'remote control'. Instellingen of wijzigingen zijn slechts met een PC mogelijk. Dit is door de fabrikant bewust gedaan in verband met ongewenste bediening van de ontvanger. De Wegener-ontvanger genereert via vele 'report'-commando's diverse rapporten op het computer beeldscherm. RC (Report Carrier) geeft bijvoorbeeld de status van de carrier, de frequentie, het signaalniveau, de marge boven de minimale signaal ruisverhouding, enzovoorts, terwijl RM (Report MPEG) uitgebreide informatie geeft over de MPEG-instellingen.

Het instellen van de LO in MHz van een LNB kan worden ingetoetst als een getal tussen 0 en 14000.00.

Met het 'Perm'-commando kan de gewenste carrierfrequentie worden opgegeven in MHz tot op twee decimalen. Hierbij is elke waarde toegestaan, die met de LNB LO een verschil oplevert tussen 950 en 1450 MHz. Aan zenzijde wordt bovendien een 'frequency tag' meegezonden die moet overeenkomen met de in de ontvanger opgegeven frequentie. De DVR95 zoekt in een aanvankelijk klein gebiedje of een signaal met de gewenste specificatie aanwezig is. Klopt de ingestelde frequentie niet met deze 'frequency tag', dan negeert de ontvanger dit signaal en gaat dan verder zoeken in een steeds grotere lus in verband met een mogelijke afwijking van de LO.

Op het front van de ontvanger geeft een zestal meerkleurige led's de status aan van een aantal belangrijke parameters. Zo zet de 'carrier status'-led het licht op 'groen' wanneer de ontvanger op een signaal gelokt is en de minimum Eb/No van 7 dB wordt overschreden. Op de rand van de threshold wordt de kleur amber. Wanneer het signaal onder de threshold blijft geeft de led een knippe-

rend rood signaal (gelijke tijd aan en uit). Als geen 'lock' mogelijk is, is de indicatie tenslotte continue rood. Dezelfde led wordt ook nog gebruikt om verschillende zoekmoden aan te geven, bijvoorbeeld bij de 'install mode search' flitst de led om de tien seconden twee maal snel na elkaar.

Op een spectrumanalyser werd het basisbandsignaal uit de monitorontvanger voor PI6ALK (een Chaparral Monterey 140) bekeken, waarbij het injectieniveau van de digitale MPEG-carrier -met behulp van de regelbare verzwakker ingesteld- een waarschijnlijk voldoende Eb/No voor de DVR95 zou moeten opleveren. Verder moest het AGC-venster van de DVR95-ontvanger worden gerespecteerd. Met andere woorden tussen 950 en 1450 MHz geen signalen groter dan -45 dBm en niet kleiner dan -85 dBm.

Na al deze voorbereidingen was het dan zover: Op een videomonitor stond reeds het analoge deel van PI6ALK, waarna een tweede monitor werd aangesloten op de DVR95, die -zolang er nog geen herkenbaar signaal is- een testsignaal produceert. De audio-uitgangen van de ontvanger waren inmiddels naar een versterker gevoerd. Nadat de voedingspanning voor de upconverter was aangesloten, zou er iets moeten gaan gebeuren... En inderdaad, na enige seconden kwam de ontvanger tot leven. Allerlei ledjes begonnen licht te geven en het geklik van relais werd hoorbaar. Het testsignaal werd plotseling door bewegend video verdrongen en omdat de versterker voor de zekerheid niet te zacht was gezet bulderde het audio plotseling uit de speakers. De eerste beelden waren even geleend van The Music Factory omdat deze videobron heel geschikt is om specifiek digitale beeldfouten te kunnen waarnemen, zoals het opbreken in 'blokken' van een deel van de beeldinhoud waar een snelle beweging plaatsvindt. Deze fouten worden tot op zekere hoogte acceptabel gevonden, afhankelijk van de eisen die aan het terug gewonnen video worden gesteld. Onze videorate van 1.28 Mbps is vergelijkbaar met VHS-kwaliteit, terwijl er bovendien wat 'vervorming' is in kritische

scenes. De compressieverhouding is in dit geval 128:1(!). Een perfecte professionele kwaliteit, waarbij tijdens het digitaliseren niet iets wordt weggegooid, is pas mogelijk bij 200 Mbps.

Als minimale grens voor 'broadcast'-distributie wordt 8 à 10 Mbps beschouwd, waarbij de compressieverhouding tussen de 25:1 en 20:1 is. Het verhogen van de compressiefactor heeft bovendien tot gevolg, dat er een grotere tijdsvertraging optreedt. Het herwonnen video en audio liep bij ons experiment zo'n 1.5 seconde achter. Als twee van deze systemen voor duplex verbindingen zouden worden ingezet, zou elk antwoord drie seconden op zich laten wachten...

De Wegener-apparatuur digitaliseert het audio volgens de MPEG audio layer II-norm, ook bekend als MUSICAM (Masking pattern adapted Universal Subband Integrated Coding And Multiplexing). Het is met dit systeem mogelijk 'surround' stereo te produceren met vijf audiokanalen. Een luidspreker voor in het midden, links en rechts hiervan de stereo luidsprekers en dan nog twee achterluidsprekers voor de 'surround'-effecten.

ADR (Astra Digital Radio) codeert ook volgens dit MUSICAM-systeem, waarbij een aantal stereokanalen in SCPC-formaat en Wegener-raster (180 kHz) zijn geplaatst.

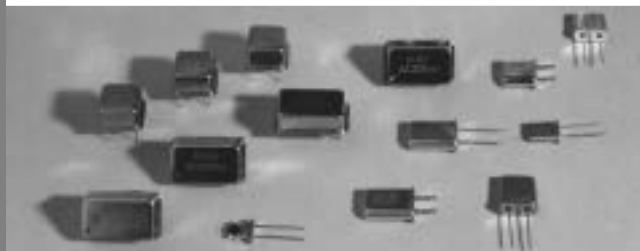
Halverwege 1996 werd het mogelijk ook in MPEG2 wat experimenten uit te kunnen voeren met behulp van de Wegener DVE196-encoder en de DVR290-ontvanger. Er kon nu worden gekozen uit vier data stromen: 1.544, 2.304, 3.072 of 4.608 Mbps. De FEC voor 1.544 en 3.072 Mbps is 1/2 en die voor 2.304 en 4.608 Mbps 3/4. Door het toepassen van een verschillende FEC voor 1.544 en 2.304 Mbps blijft de bandbreedte gelijk. Afhankelijk van de bereikbare signaal/ruis verhouding via satelliet kan bij een slechte verhouding beter worden gekozen voor een FEC van 1/2, terwijl bij een gunstiger signaal/ruis verhouding 3/4 de voorkeur verdient.

Door de beschikbaarheid van de DVE196-encoder werd het mogelijk

in het basisbandsignaal van PI6ALK
-nog steeds op een subcarrier frequentie van 8.8 MHz-
een MPEG2- plaatje van hogere kwaliteit te kunnen door-
geven. Als proef leek het wel leuk ook de hoogste data-
stroom via de basisband kwijt te kunnen, doch dit vereiste
enige modificatie van de gebruikte modulator in de
PI6ALK zender.

De filtering in de basisbandmodulator werd gewijzigd,
zodat signalen tot zo'n 12 MHz konden worden verwerkt.
De subcarrierfrequentie werd nu 10 MHz. Het injectie-
niveau werd weer zo ingeregeld, dat bij een op 32 MHz
ingestelde ontvangerbandbreedte het analoge testbeeld
nog niet begon te 'spiken'. Vanwege de nu hogere 'basis-
bandbreedte' moest deze injectie dus lager uitvallen,
zodat er minder reserve was boven de threshold. De kwa-
liteit van de weer herwonnen 4.608 Mbps-datastroom
met FEC 3/4 is vergelijkbaar met RTL 4 en 5 en lijkt zelfs
beter dan SBS 6. The Music Factory is een van de weinige
stations, die de minimale grens voor 'broadcast'-distribu-
tie aanhoudt.

Kwartzkristallen & Oscillatoren



Ruim twintig jaar lang hebben wij ervaring opgebouwd om
u van dienst te kunnen zijn met advies en leveranties.
Door onze eigen productie kunnen wij u snel kleinere
aantallen leveren.
Grotere aantallen bieden wij aan per offerte.

Kristal types	Oscillators
HC49/HC50 (LKL-prod.)	DIL 14 / DIL 18 (KL-prod)
UM-1 (KL-prod)	TCXO
UM-5 (KL-prod)	VCXO
HC49-US (SMD)	OCXO

SMD kristallen & Oscillatoren (KL-prod = snelle productie)

Voor toepassing in:
Industriële-elektronica communicatie-apparatuur microprocessors



Klove Electronics BV
Industriestraat 3
1704 AA Heerhugowaard
tel: 072 5742574
fax: 072 5716119
http://www.klove.nl



Frank Köditz Nachrichtentechnik

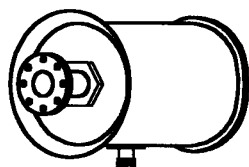
Schenkendorfstraße 1A, 34119 Kassel, Tel: 0561 - 73911-34, Fax: 0561 - 73911-35
INTERNET <http://yi.com/home/FrankKoeditz> Mobil : 0177 - 3280856

- Satellitentechnik - Telekommunikation - Funktechnik - TV-Sender - Sicherheitstechnik
- Überwachungssysteme - Computer - HF-Entwicklungslabor - EMV(CE)-Design

ATV-70cm/23cm/13cm/9cm/3cm/1,5cm-ATV 32 - seitigen Katalog gegen 5,- DM in Briefmarken

Alle Preise zuzüglich Versandkosten. Lieferung auf Rechnung. Weitere Artikel siehe Katalog.

3 & 13 cm DOSENSTRAHLER



N-Buchse

13cm N-Buchse / 3cm C120(WR75)

mit wasserdichtem Deckel

2,2 - 2,7 GHz
& 10 - 13 GHz

3 & 13 cm

Preis : 139,- Hfl

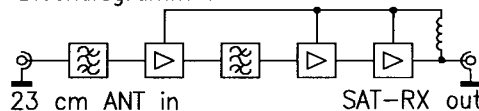
3 cm ATV-KONVERTER

Unser 3 cm ATV-Konverter setzt den Bereich 10,0 - 10,5 GHz
auf den Bereich 950 - 1450 MHz um. Das Rauschmaß des Kon-
verters ist besser 1 dB. Anschluß WR-75 / F-Norm.

Aktionspreis bis 31.01.1998 199,- Hfl

23 cm ATV-VORVERSTÄRKER

Blockdiagramm :



Dieser 23 cm Vorverstärker ist speziell zum Anschluß an SAT-Receiver
entwickelt worden. Ein rauscharmer GA-As-FET (0,6 dB/2GHz) speist
über ein Bandpaßfilter den abgleichfreien MMIC-Nachverstärker. Die
Gesamtverstärkung liegt bei +40 dB. Der Verstärker wird über die LNC-
Spannung ferngespeist. Die Stromaufnahme liegt bei 0,1 A.

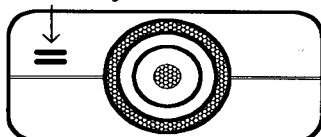
-KIT9102- Preis : 109,- Hfl

COLOR-VIDEO-KAMERA

Auflösung : 320.000 Pixel (1/4"CCD)
Linse/Focus : f=4,0mm-F=3,8/Macro-∞
Beleuchtung : 10 Lux bis 10.000 Lux
El. Shutter : 1/50 - 1/120
Video output : 1Vss an 75 Ohm FBAS
Audio output : 327mV mono an 2,2kOhm
Versorgung : 4,5V /1,5W

COLOR-VIDEO-CAMERA

mit eingebauten Mikrophon



Vorderansicht

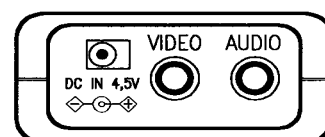
SUPERKLEIN nur 27x59x97mm !

solange
Vorrat
reicht !

299,- Hfl

inkl. Netzteil

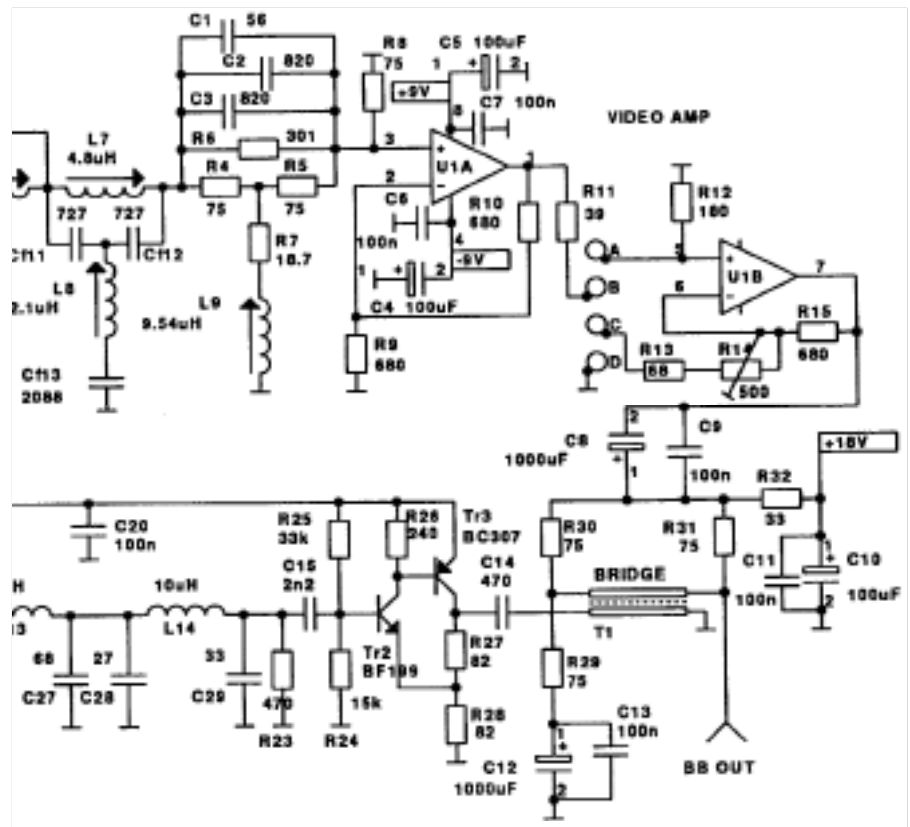
Seitenansicht



Rückansicht

In Repeater 3 werd het videodeel beschreven van de high quality basisbandmodulator. De video-versterker is uitgerust met de dubbele opamp LT1253. Als de schakeling tevens wordt ingezet als voeding voor een 10 GHz DRO-zender vormt R32 de aansluiting voor de voedingsspanning (18 V). De weerstandswaarde van R32 is normaal 33 Ohm, maar kan bij een hoger stroomverbruik van de DRO-zender eventueel tot 10 Ohm worden verlaagd. Hoe zit het dan met de dissipatie van de LT1253? Daarom een paar zaken op een rijtje.

Voor I_{UIT} -de maximale uitgangsstroom- geldt een typical waarde van 55 mA. Voor een bepaalde uitgangsspanning mag de belastingsweerstand dus niet te laag zijn: $R_B > U_{UIT} / 0,055$. De componenten, die van belang zijn voor het vaststellen van R_B zijn: R29, R30, R31, R32 en de ingangsimpedantie van de DRO-zender. R29 en R30 staan in serie en vormen een waarde van 150 Ohm. R31 en de DRO-zender vormen eveneens een serieschakeling die 150 Ohm oplevert. R32 tenslotte heeft een waarde van 33 Ohm. De parallelschakeling van deze drie elementen is nu $R_B = 22,92$ Ohm. De typical waarde voor U_{UIT} om 'Astra-zwaai' met de DRO-zender te realiseren is 0,8 V. I_{UIT} is dan 34,9 mA en ligt hiermee ruim onder de maximale uitgangsstroom. Als R32 van 33 tot 10 Ohm wordt verlaagd zal R_B naar 8,82 Ohm dalen. U_{UIT} mag dan in verband met een maximale stroom van 55 mA niet hoger zijn dan 0,485 V! Deze uitgangsspanning is



Detail van de schakeling

alleen voldoende als men zich houden wil aan de IARU-aanbevelingen of een zeer goed moduleerbare DRO-zender beschikbaar is.

Het temperatuurvenster, waarbinnen het IC normaal functioneert ligt tussen 0° C en 70° C. De junctietemperatuur (T_J) wordt berekend uit de omgevingstemperatuur (T_A) en de vermogensdissipatie (P_D). Voor de behuizing van de LT1253CN8 geldt: $T_J = T_A + (P_D \cdot 100^\circ\text{C/W})$.

De maximale waarde voor T_J is 150° C, terwijl die voor T_A 70° C bedraagt. Het maximale vermogen bij deze T_A is 0,800 W voor bovengenoemde behuizing. Dit vermogen is de som van de dissipatie in twee versterkers.

Ter berekening van de dissipatie van de LT1253 maken we gebruik van de volgende betrekking:

$P_D = 2 \cdot V_S \cdot I_S + (V_S - V_O) \cdot V_O / R_B$
Hierbij is V_S de voedingsspanning, I_S de voedingsstroom (typical 6 mA per versterker) en V_O de uitgangsspanning. R_B is de belastingsweerstand.

stand.

Om de totale dissipatie te kunnen berekenen moet deze voor de twee versterkers eerst afzonderlijk worden vastgesteld. De belastingsweerstand voor de eerste versterker (U1A) is de som van R11 en R12 (219 Ohm), indien U1B als niet-inverterende versterker is geschakeld. Wanneer U1B als inverterende versterker is geschakeld wordt de belastingsweerstand gevormd door R11, R13 en R14 en bedraagt hier minimaal 107 Ohm. Als V_O nemen we 0,4 V aan.

Deze situatie vormt dus de 'worst case' ten aanzien van de dissipatie:

$$P_D = 2 \cdot 9V \cdot 6mA + (9V - 0,4V) \cdot 0,4V / 107.$$

$$P_D = 0,108 + 0,032 = 0,14 \text{ Watt.}$$

De belastingsweerstand R_B van de tweede versterker is 22,92 Ohm wanneer R32 een waarde van 33 Ohm heeft.

$$P_D = 2 \cdot 9V \cdot 6mA + (9V - 0,8V) \cdot 0,8 / 22,92.$$

$$P_D = 0,108 + 0,286 = 0,394 \text{ Watt.}$$

Versterker 1 en 2 samen dus:
0,14 + 0,394 = 0,534 Watt.

De temperatuurstijging = $P_D \cdot R_{\theta JA} = 0,534 \text{ W} \cdot 100^\circ \text{ C} / \text{W} = 53,4^\circ \text{ C}$.

De maximale junctietemperatuur in deze plastic behuizing is 150° C , zodat de maximale omgevingstemperatuur $150^\circ \text{ C} - 53,4^\circ \text{ C} = 96,6^\circ \text{ C}$. Deze temperatuur ligt boven het toegestane temperatuurvenster van de LT1253 (70° C), zodat de uiteindelijke junctietemperatuur bij $T_A = 70^\circ \text{ C}$ zal zijn: $70^\circ \text{ C} + 53,4^\circ \text{ C} = 123,4^\circ \text{ C}$.

Dan nu de situatie $R_B = 8,82 \text{ Ohm}$. Hierbij heeft R32 een waarde van 10 Ohm .

U_{UIT} mocht in verband met de maximale stroom niet hoger zijn dan $0,485 \text{ V}$.

$$P_D = 2 \cdot 9\text{V} \cdot 6\text{mA} + (9\text{V} - 0,485) \cdot 0,485 / 8,82.$$

$$P_D = 0,108 + 0,468 = 0,576 \text{ Watt}$$

Versterker 1 en 2 samen dus:

$$0,14 + 0,576 = 0,716 \text{ Watt}$$

$$P_D \cdot R_{\theta JA} = 0,576 \text{ W} \cdot 100^\circ \text{ C} / \text{W} = 57,6^\circ \text{ C}$$

De maximale T_A van 70° C levert hier een T_J op van $70^\circ \text{ C} + 57,6^\circ \text{ C} = 127,6^\circ \text{ C}$. Indien de DRO-zender minder stroom opneemt en/of de voedingsspanning hoger is dan 18 V kan uiteraard voor R32 een hogere waarde worden gekozen. Na het voorgaande verhaal zal het niet moeilijk meer zijn de dissipatie van de LT1253 in alle mogelijke gevallen na te gaan!



LT1253/LT1254
Low Cost Dual and Quad
Video Amplifiers

FEATURES

- Low Cost
- Current Feedback Amplifiers
- Differential Gain: 0.02% , $R_L = 150\Omega$, $V_O = \pm 5\text{V}$
- Differential Phase: 0.28° , $R_L = 150\Omega$, $V_O = \pm 5\text{V}$
- Flat to 30MHz , 0.1dB
- GBW to Bandwidth of $\pm 5\text{V}$
- Wide Supply Range: $\pm 2\text{V}$ ($\pm 14\text{V}$ 20W)
- Low Power: 60mW per Amplifier at $\pm 5\text{V}$

APPLICATIONS

- RGB Cable Drivers
- Composite Video Cable Drivers
- Gain Blocks in IF Stages

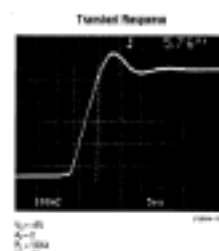
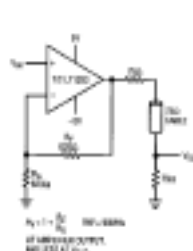
DESCRIPTION

The LT1253 is a low cost dual current feedback amplifier for video applications. The LT1254 is a quad version of the LT1253. The amplifiers are completely isolated except for the driver supply pins and therefore have excellent isolation, over 90dB at 50kHz . Dual and quad amplifiers significantly reduce costs over parallel single chips; the number of interconnects is reduced and fewer supply bypass capacitors are required. In addition, these dual and quad cost less per amplifier than single video amplifiers.

The LT1253/LT1254 amplifiers are ideal for driving low impedance loads such as cables and filters. The wide bandwidth and high slew rate of these amplifiers make driving RGB signals between PCs and workstations easy. The excellent linearity of these amplifiers makes them ideal for composite video.

The LT1253 is available in 8-pin DIPs and the SO surface mount package. The LT1254 is available in 14-pin DIPs and the S14 surface mount package. Both parts have the industry standard dual and quad op amp pin out. For higher performance, see the LT1223/LT1224.

TYPICAL APPLICATION



LT1253/LT1254

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Total Supply Voltage (V^+ to V^-)	28V	Storage Temperature Range	-55°C to 150°C
Input Current	$\pm 1\text{mA}$	Junction Temperature (Note 2)	150°C
Output Short-Circuit Duration (duty 1)	Continuous	Lead Temperature (Soldering, 10 sec)	300°C
Operating Temperature Range	LT1253: -55°C to 70°C LT1254: -55°C to 70°C		

PACKAGE/ORDER INFORMATION

	ORDER PART NUMBER LT1253CN LT1253DS		ORDER PART NUMBER LT1254CN LT1254DS
--	--	--	--

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Symbol	Parameter	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{OS}	Input Offset Voltage		0	10	15	mV
I_{B1}	Noninverting Bias Current		0	1	10	μA
I_{B2}	Inverting Bias Current		0	10	100	μA
A_{VOL}	Large Signal Voltage Gain	$V_O = \pm 5\text{V}$, $V_{CC} = \pm 15\text{V}$, $R_L = 150\Omega$	200	1000		V/V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	$V_O = \pm 5\text{V}$ to $\pm 1\text{V}$	60	70		dB
CMRR	Common-Mode Rejection Ratio	$V_O = \pm 5\text{V}$, $V_{CC} = \pm 15\text{V}$	50	60		dB
V_{OC}	Maximum Output Voltage Swing	$V_O = \pm 5\text{V}$, $R_L = 150\Omega$	± 4.5	± 5.0		V
I_{OL}	Maximum Output Current		30	10		mA
I_{S1}	Supply Current	Per Amplifier	0	10		mA
R_{12}	Input Resistance		1	10		k Ω
C_{12}	Input Capacitance		0	3		pF
	Power Supply Range	Dual Single	± 2 ± 10			V
	Channel Separation	$f = 100\text{kHz}$	80			dB
GB	Signal Rate	$A_{OL} = 1$	100			MHz
	Signal Rate	$A_{OL} = 2$	200			MHz

LT1253/LT1254

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Symbol	Parameter	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
t_r	Rise/Setup Time	$V_O = \pm 5\text{V}$, $A_{OL} = 2$		1.0		ns
	Rise and Fall Time	$V_O = \pm 5\text{V}$, $A_{OL} = 2$, $P_{AV} = 10\text{mW}$		0.8		ns
t_d	Propagation Delay	$V_O = \pm 5\text{V}$, $A_{OL} = 2$		1.0		ns

Note 1: A load capacitor may be required to keep the junction temperature below absolute maximum when the output is shorted to ground.
Note 2: T_J is calculated from the ambient temperature T_A and power dissipation P_D according to the following formulae:
LT1253CN: $T_J = T_A + (P_D \times 100^\circ \text{C/W})$
LT1253DS: $T_J = T_A + (P_D \times 100^\circ \text{C/W})$
LT1254CN: $T_J = T_A + (P_D \times 70^\circ \text{C/W})$
LT1254DS: $T_J = T_A + (P_D \times 70^\circ \text{C/W})$

TYPICAL AC PERFORMANCE

BANDWIDTH							
V_O	A_{OL}	R_L	R_F	R_G	Small Signal -3dB BW (MHz)	Small Signal -6dB BW (MHz)	Small Signal BW (MHz)
$\pm 5\text{V}$	1	150 Ω	150 Ω	None	200	31	3.4
$\pm 5\text{V}$	1	150 Ω	150 Ω	None	100	18	1.8
$\pm 5\text{V}$	-1	150 Ω	150 Ω	150 Ω	110	16	0.1
$\pm 5\text{V}$	-1	150 Ω	150 Ω	150 Ω	80	10	0.1
$\pm 5\text{V}$	2	150 Ω	150 Ω	150 Ω	120	18	0.8
$\pm 5\text{V}$	2	150 Ω	150 Ω	150 Ω	110	16	0
$\pm 5\text{V}$	5	150 Ω	150 Ω	150 Ω	80	12	0
$\pm 5\text{V}$	10	150 Ω	150 Ω	150 Ω	60	10	0.1
$\pm 5\text{V}$	10	150 Ω	150 Ω	150 Ω	60	10	0.1
$\pm 5\text{V}$	1	150 Ω	150 Ω	None	200	30	1.5
$\pm 5\text{V}$	-1	150 Ω	150 Ω	None	100	10	0.1
$\pm 5\text{V}$	-1	150 Ω	150 Ω	150 Ω	70	10	0.1
$\pm 5\text{V}$	2	150 Ω	150 Ω	150 Ω	110	18	0.8
$\pm 5\text{V}$	2	150 Ω	150 Ω	150 Ω	110	18	0.1
$\pm 5\text{V}$	5	150 Ω	150 Ω	150 Ω	80	12	0
$\pm 5\text{V}$	10	150 Ω	150 Ω	150 Ω	70	10	0
$\pm 5\text{V}$	10	150 Ω	150 Ω	150 Ω	60	10	0

NTSC VIDEO (Note 3)

V_O	A_{OL}	R_L	R_F	R_G	DIFFERENTIAL GAIN	DIFFERENTIAL PHASE
$\pm 5\text{V}$	2	150 Ω	150 Ω	150 Ω	0.01%	0.20°
$\pm 5\text{V}$	2	150 Ω	150 Ω	150 Ω	0.01%	0.12°
$\pm 5\text{V}$	2	150 Ω	150 Ω	150 Ω	0.01%	0.08°
$\pm 5\text{V}$	2	150 Ω	150 Ω	150 Ω	0.01%	-0.20°

Note 3: Differential Gain and Phase are measured using a Tektronix 700 120 V/50 MHz signal generator and a Tektronix 7000 Video Measurement Set. The resolution of the equipment is 0.01% and 0.1°, respectively.



Uitslagen ATV-contest september 1997

Van Peter de Graaf, PA3CNX, ontvingen wij de uitslagen van de september-contest. Voor de contesten zijn ook nieuwe spelregels vastgesteld. Voor meer informatie verwijzen wij u naar de homepage van PA3CNX, waar deze spelregels zijn opgenomen (<http://www.wxs.nl/cnx>). De volgende contest wordt in het weekeinde van 20 december gehouden. Wij zouden het verder leuk vinden als deelnemers aan de contest hun leukste ervaringen (eventueel met beeldmateriaal) ons zouden toesturen.

70cm sectie A: zend/ontvangststations

N C	Q	P	D	O	S
1 PE1LZZ	18	1346	ON5VL	164	1000
2 PA3CVM	4	514	DH8YAL	105	382
3 PA1MVQ	4	369	PE1LZZ	70	274

70cm sectie C: zend/ontvangststations

1 PE1ORZ	3	145	PE1LZZ	64	108
----------	---	-----	--------	----	-----

24 cm sectie A: zend/ontvangststations

1 PE1OMB/P	13	2978	DH8YAL	114	1000
2 PE1ORZ	12	2326	ON7YK/T	126	781
3 PE1MVQ	10	1334	PE1OMB	107	448
4 PA3CVM	6	988	DH8YAL	105	332

24 cm sectie C: zend/ontvangststations

1 PE1LZZ	2	116	PA3CPI	60	39
----------	---	-----	--------	----	----

13 cm sectie A: zend/ontvangststations

1 PE1OMB/P	5	1955	DH8YAL	114	1000
2 PA3CVM	3	700	DL2KBH	27	358
3 PE1MVQ	2	4400	PE1RBU	14	225

Bekerpunten juni-contest

Sectie A

N C	70cm	23cm	13cm	3cm	Totaal
1 PE1OMB		1000	1000		2000
2 PA3CVM	382	332	358		1072
3 PE1LZZ	1000				1000
4 PE1ORZ		781			781
5 PE1MVQ	274	107	225		606

Sectie C

1 PE1ORZ	108				108
2 PE1LZZ		39			39

Bekerstand:

Sectie A:

N C	maart	juni	september	Totaal
1 PE1OMB	1700	2000	2000	5700
2 PA3BOJ	2261	1427	0	3688
3 PE1LZZ	1000	723	1000	2723
4 PE1ORZ	767	1102	781	2650
5 PA3CVM	351	466	1072	1889

Sectie C:

1 PE1ORZ	663	379	108	1042
2 PA3ECU	477			477
3 PE1LZZ	246			246

Verklaring gebruikte afkortingen:

N: De notering zoals die aan de hand van de uitslagen bepaald is.

C: De roepnaam van de deelnemer.

Q: Het totaal aantal geslaagde verbindingen.

P: Het aantal contestpunten (bij een ontvangst voor iedere 100 km 100 punten, bij zenden/ontvangst voor iedere 100 km 200 punten)

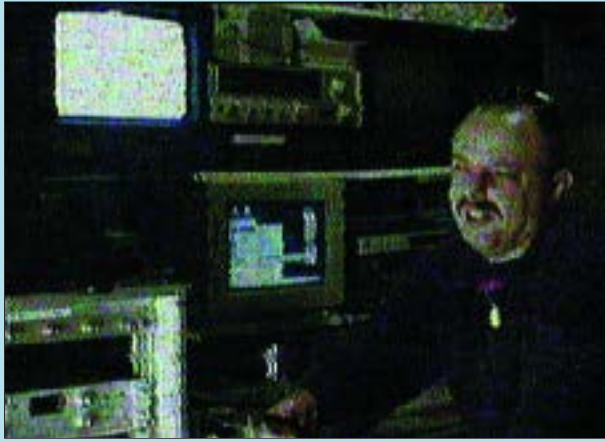
D: De amateur met wie de verste verbinding gemaakt is.

O: De afstand (in kilometers) tot de bij D genoemde amateur.

S: Het aan de hand van de contest verkregen aantal bekerpunten.

Wij staan open voor verbeteringen aan deze rubriek. De redactie streeft ernaar het overzicht zo interessant mogelijk te maken. Mocht u daarom opmerkingen hebben, schroom dan niet en neem contact met ons op.

Nader bekeken



HALLO MONTFOORT!

PA3ETK (van de PI6ATV-crew) was eindelijk te zien via het 'eigen' PI6ATV, althans zo zagen wij weer via PI6ALK. Aanvankelijk had men ATV ontvangstoproblemen. De gigantische veldsterkte van in IJsselstein opgestelde omroepzenders veroorzaakten nogal wat instalingsproblemen. Maar sinds kort is dat ook voorbij. Er wordt nu hard gewerkt aan een uitbouw van de ontvangstmogelijkheden.

PI6ATR wordt gerenoveerd!

Het ATV-relais PI6ATR te Aalten (Achterhoek) is een van de oudste Nederlandse ATV-relais en in bedrijf sinds 25 oktober 1986. Om het relaisstation aantrekkelijk te houden voor de gebruikers moet er op gezette tijden ook daar wat verbeterd of uitgebreid worden.

Zo'n grote opknapbeurt is in de loop van 1997 in gang gezet.

De oude 23 cm-(alford-slot) zendantenne is inmiddels vervangen door een golfpijp-antenne van aluminium profiel. De rondstraalkarakteristiek van deze antenne is beduidend beter. De 13 cm-ontvangstantenne is hoger geplaatst en met de converter direct aan de antenne. Tevens is een geheel nieuwe zender gebouwd. De 70 cm-ingang is komen te vervallen. In plaats daarvan is nu een uitgang op 3 cm in bedrijf genomen (freq.10425 MHz), voorlopig nog als baken (alleen testbeeld) en met een zeer gering vermogen (circa 40 mW).

De volgende verbeteringen staan nog op stapel:

Nieuwe 23 cm-ontvangstantenne, hetzelfde type als bij de zender.

Meer power en betere antenne voor de 3 cm-uitgang.

Geheel nieuwe 19 inch-behuizing voor het relais, dit omdat de oude kast te klein wordt.

Videotekst met regelmatige updates en ruimte voor allerlei berichten en nieuwtjes .

Links met PI6ANH en PI6NYV.

Gedurende de verbouwingen zal het relais zoveel mogelijk in de lucht gehouden worden. Een uitgebreide beschrijving van PI6ATR met foto's zal in de loop van volgend jaar in Repeater verschijnen.

PA2ENG op 23 cm (29/10).



PE1RBW uit Amsterdam op 3 cm.

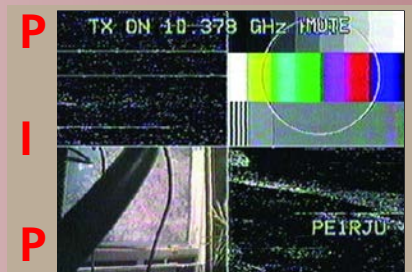


Dan maar de lucht in!

Van PA3GJE ontvingen we bovenstaande foto. GJE, woonachtig in , mailde ons dat er gezien het heuvelachtige landschap weinig mogelijk voor ATV-verbindingen in Limburg mogelijk zijn. Dan maar de lucht in, moeten ze gedacht hebben. Met slechts 100-500 mW op 23 cm vertrok de ATV-filght II vanaf het vliegveld Beek om vanaf een hoogte van maximaal 1000 voet een signaal uit te zenden. De resultaten waren overweldigend, ondanks dat slechts drie amateurs van te voren op de hoogte waren van het experiment. GJE kondigde aan volgend jaar opnieuw het luchtruim in te gaan voor een experiment. Ditmaal met minder vermogen, maar wel antennes aan de buitenzijde van het vliegtuig.



PA3CYQ uit Haarlem op 23 cm (9/11).



Picture-in-picture (PIP) is in. Bij vrijwel iedere ATV-repeater bestaan plannen om een PIP-generator in gebruik te gaan nemen. Bij PE1RJU zagen we ook een PIP. RJU heeft een Panasonic PIP-generator, type WJ-420 in gebruik met vier beelden.



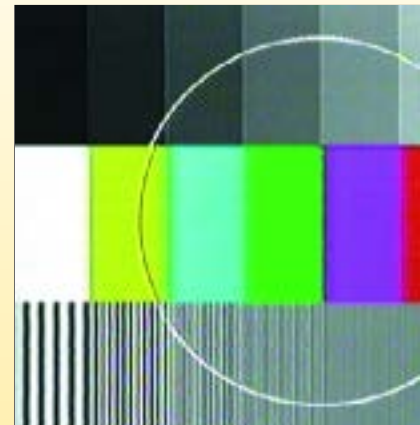
Nader bekeken

C O U P ?



Nee, geen coup in België, maar een vorm van interlinking. Op gezette tijden nemen andere repeaters de uitzendingen van ON4RT over. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de verschillende amateurbanden. Op de onderste foto is goed te zien hoe de Belgische connectie tot stand gebracht wordt.

België



P I 6 T

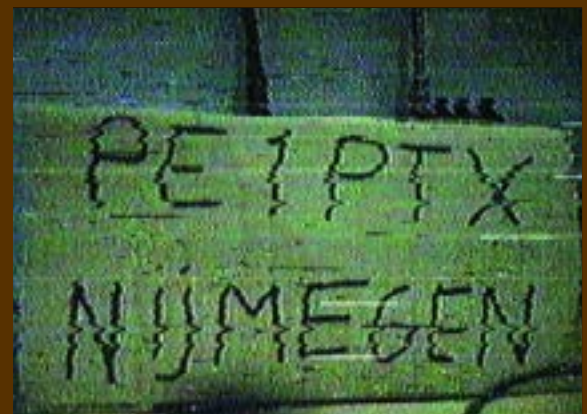
PI6TNO is de roepnaam van de repeater in Den Haag. Op een hoogte van 40 meter is de antenne-installatie. PI6TNO zal medio januari 1998 v... beginnen met haar reguliere uitzending op 10.490 GHz/H. De ingangsfrequentie is 1255 MHz. Inmiddels zijn de testuitzendingen, getuige het signaal dat we...

Van Jan Berkers, PE1RFF ontvingen wij plaatjes van de signalen van PA0GCM en PE1PTX die door Jan in Helmond op 23 cm rechtstreeks ontvangen werden. Wij houden ons aanbevolen voor meer van dit soort reacties.

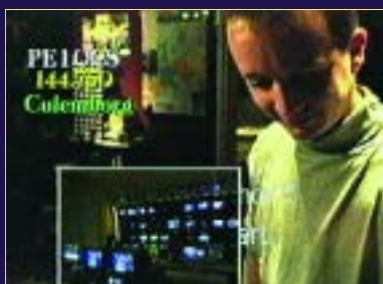


T I P !

De laatste internationale ATV-contest in 1997 wordt gehouden in het weekeinde van 20/21 december. Wij hopen weer leuke plaatjes van deelnemers te ontvangen!



Gezien op PI6ANH



LER A A R ?

"Ik had eigenlijk leraar moeten worden", aldus PE1OCS, daags na zijn verbinding op 23 cm met PI6ALK. OCS, SNG-operator bij RTL4, nam ons mee in de wereld van de Gooise matras. Dat leverde tal van leuke plaatjes op. Een uplink in Amsterdam, de uitzendstraat van RTL4 in Hilversum en.... jawel: natuurlijk ontbrak Repeater ook niet!

OCS is tegenwoordig tamelijk actief met promoten van de ATV-hobby en regelmatig te zien op allerlei bijeenkomsten.

N O

de nieuwe ATV-hoogte van ruim 144 MHz is geplaatst. Vanuit Den Haag uitzendingen op frequentie is 2335 MHz. Uitzendingen begonnen.



F L I T S !

Herkent u deze auto? Een nieuwe vorm van reality-TV? Nee, niets van dit alles. De politie neemt een stuk van de ether in gebruik niet alleen dichtbij 'onze' good old 13 cm-amateurband, maar ook in de band. Keihard is het signaal van een verkeerscontrole in Zuid Holland, maar ook duikt regelmatig het 'helicopter-signaal' (ca.2360 MHz) op tijdens voetbalwedstrijden. Als u in de buurt bent; kijk even in de 'candid camera' en zwaai even naar ons. We houden u in de gaten! De leukste reactie wordt beloond met....?



Regelmatig op 3 cm te zien via PI6ALK:

P A 3 F U W

en toeval of niet: Johnny Jordaan met zijn afgekeurde woning zingt ook steeds volop mee.



De ontvangstmogelijkheden van PI6ALK zijn sinds kort drastisch uitgebreid, waardoor het mogelijk is om andere ATV-repeaters in Nederland te ontvangen. Hier DB9JC via PI6ANH. Binnenkort zal in Arnhem overigens een nieuwe ATV-repeater in gebruik genomen worden.

Een 13 cm Amateurtelevisie - stuurzender: deel 1 - de VCO/PLL

Henk Medenblik, PE1JOK

Amateurtelevisie wordt steeds populairder. Het aantal amateurs dat op 23 cm actief is, groeit nog steeds. Deze groei is te wijten aan het feit dat er regelmatig artikelen zijn gepubliceerd over eenvoudige 23 cm ATV-zenders. Voor 13 cm is nog relatief weinig gepubliceerd. Dit is waarschijnlijk een reden dat de activiteiten op deze band tot nu toe gering zijn. Gezien de toenemende druk van ISM-toepassingen in deze band lijkt het zinvol dat de amateur-activiteiten in deze band toemen. Met de beschrijving van een modern ontwerp voor een stuurzender kan de eerste stap hiervoor worden gezet.

Wat opvalt in de meeste publicaties over (ATV) zenders is het feit dat veelal oude (vertrouwde) componenten gebruikt worden. Componenten die soms niet meer geproduceerd worden en dan ook moeilijk verkrijgbaar zijn. Door de moeilijke verkrijgbaarheid worden soms zelfs extreem hoge prijzen gevraagd. Een voordeel van het gebruik van moderne componenten is het feit dat ook gebruik kan worden gemaakt van moderne technieken. Met name door de sterke opkomst van de mobiele communicatie markt zoals GSM en DECT wordt het inmiddels ook voor amateurs mogelijk om hi-tech apparatuur te bouwen. In de in dit artikel beschreven 13 cm ATV-stuurzender, die afstembaar is tussen 2320 en 2450 MHz in 1 MHz stappen, wordt gebruik gemaakt van een Phase Locked Loop(PLL)-IC van National Semiconductor, de LMX2325.

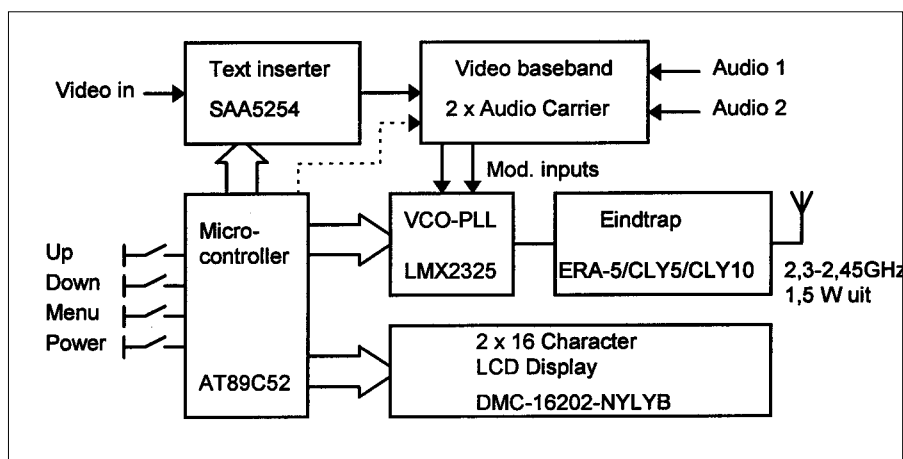


Figuur 1:
Een gebouwd exemplaar van de 13 cm ATV-zender

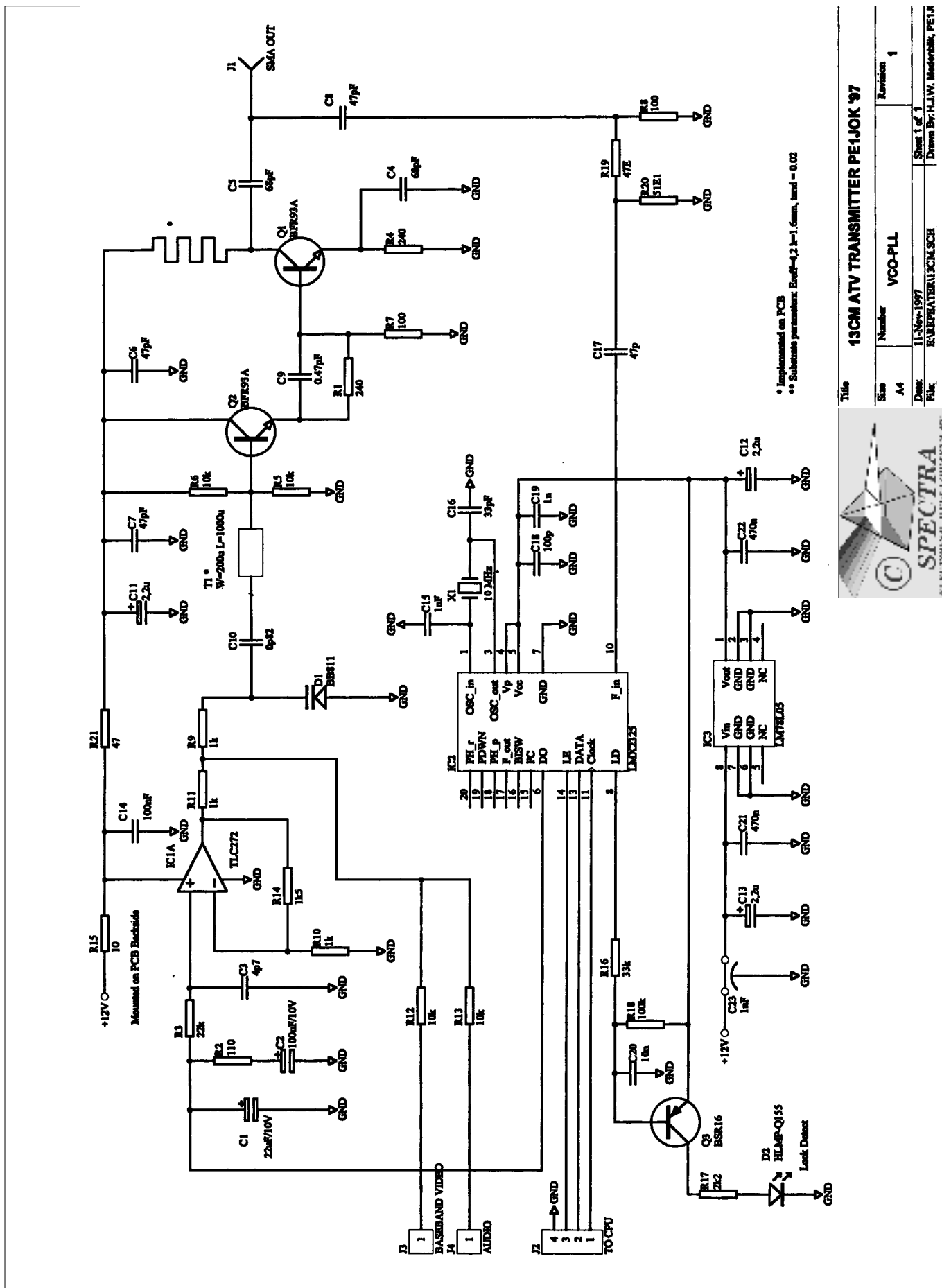
Dit goedkope IC bevat de modernste technologie en is in principe ontwikkeld voor 3V-toepassingen. Het stroomverbruik is erg laag (circa 11 mA @ 3 Volt) en het IC bevat een 'charge pump' fase-frequentiedetector, referentie-oscillator, programmeerbare referentiedeler en een programmeerbare 'swallow-counter' met de hoogfrequent 'dual modulus' prescaler, die tot boven 2,5 GHz bruikbaar is. Dit alles wordt geleverd in een ultra-kleine TSSOP-20 behuizing. De gevoeligheid van de prescaler is dermate goed dat slechts een gering signaal (-10 dBm) nodig is om de PLL te laten locken.

Blokschema

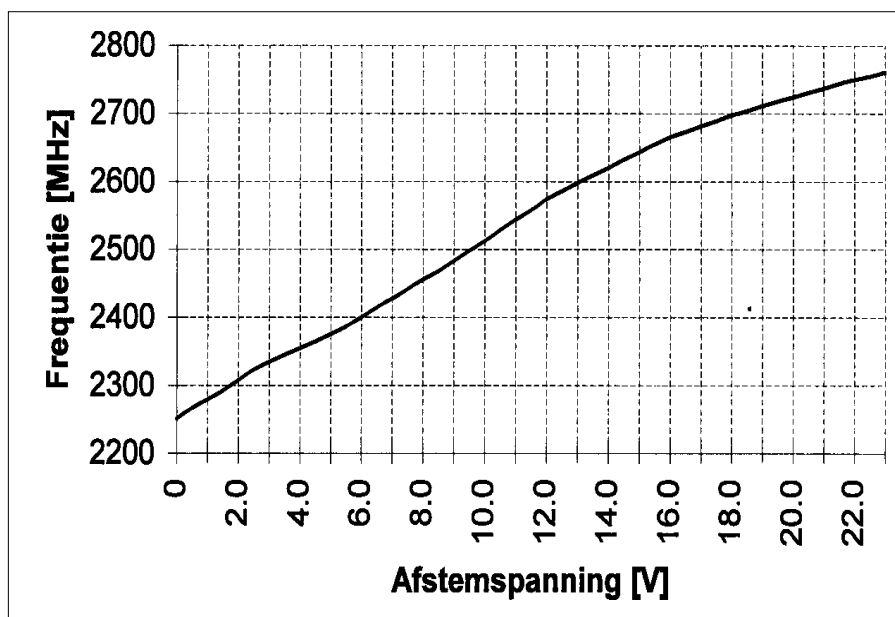
De opzet van de 13 cm ATV-zender bestaat uit een frequentie-opwekking, 1,5 W eindtrap, basisbandgedeelte en een microcontrollerprint met textinserter. Met de laatstgenoemde print wordt de complete zender bestuurd. Zo is het mogelijk om audiodraaggolven aan en uit te zetten, de frequentie in te stellen, zender standby of op zenden te zetten, bediening van videopolariteit en het bedienen van de tekstinserter. Deze inserter genereert een regeltekst in het binnenkomende video-sigitaal onder (of boven) in het beeld, hetzij met zwarte of zonder zwarte achtergrondbalk. Ook is het mogelijk



Figuur 2:
Blokschema van de 13 cm ATV-stuurzender



Figuur 3:
Schema van de VCO-PLL unit



Figuur 4:
De gemeten tuning curve van de 2,5 GHz-VCO

om diverse tekstregels in te voeren of te wijzigen. Deze worden in een EEPROM opgeslagen zodat tevens na netspanningsuitval de teksten behouden blijven. Om de gehele bediening niet al te ingewikkeld te maken is gekozen voor een viertal druktoetsen. Up- en Down-toetsen voor instelling van de frequentie, een Menu-toets om door de verschillende menu-opties te stappen en een Power-toets die de gehele zender aan of uit zet of tussen standby en zenden schakelt. Tijdens de tekst-inserter menu-optie kan met de Up- of Down-toets een gewenst karakter geselecteerd worden en fungeert de Power-toets als <enter>-toets om een karakter daadwerkelijk te selecteren. In dit eerste deel van deze artikelenreeks wil ik mij beperken tot de beschrijving van de frequentie-opwekkingsmodule.

Voltage Controlled Oscillator

Het hart van de frequentie-opwekking wordt gevormd door een Voltage Controlled Oscillator (VCO). Er zijn nog maar weinig circuits gepubliceerd in amateurbladen die een leuke VCO voor het 2,5 GHz-bereik beschrijven. De enige artikelen die ik heb gezien bevatten een nabouwsel van een 'application note' van Plessey. De hier beschreven VCO heb ik speciaal voor toepassingen in de 2,4 GHz band ontwikkeld.

Het totale circuit van de VCO-PLL is weergegeven in figuur 3. Het ontwerp van de VCO maakt het mogelijk om met een regelspanning van 0-12 V een bereik van ca. 2250-2550 MHz te creëren. Over dit spanningsbereik wordt een goed lineair verband in de tuning curve verkregen wat voor modulatie met een basisbandsignaal wel gewenst is.

Boven 12 V regelspanning wordt de curve niet-lineair ten gevolge van de niet-lineariteit van de varactordiode. In figuur 4 is de tuning curve van de VCO weergegeven zoals ik die van een proto-exemplaar heb gemeten. Het ontwerp van het circuit is gebaseerd op de 'negative resistance'-methode. De feedbackcapaciteit aan de emitter van de oscillatortransistor creëert aan de basis een negatieve weerstand. Een seriëresonant netwerk aan de basis (gevormd door de transmissielijn T1, C10 en de varactor D1) zorgt ervoor dat deze negatieve weerstand slechts op één frequentie maximaal en reëel is. Dit is precies de frequentie waar de oscillator ten gevolge van ruis zal gaan starten met oscilleren (rondgaande versterking groter dan 1). Ten gevolge van niet-lineariteiten van de transistor zal de transistor tijdens het aangroeiende oscillatieproces in compressie gaan waardoor de negatieve weerstand afneemt. Er wordt een evenwicht bereikt wanneer de netto negatieve

weerstand gelijk is aan 0 (ofwel rondgaande versterking gelijk aan 1). Bij een goed oscillatorontwerp is het raadzaam om de transistor niet al te zwaar in compressie te laten gaan. Dit hangt dus af van de grootte van de negatieve weerstand die aan de basis staat tijdens opstarten. Deze weerstand wordt bepaald door de grootte van de feedbackcapaciteit C9 en de interne basis-emittercapaciteit r_{π} van de transistor Q1. Tevens is het wenselijk dat het oscillatorvermogen over de band vlak verloopt. Dit kan gerealiseerd worden door ervoor te zorgen dat de negatieve weerstand aan de basis over de band zo constant mogelijk blijft. Dit hangt mede af van de keuze van de feedbackcapaciteit C9. Met het huidige ontwerp is het vermogen over de band binnen een dB vlak, waarbij het minste vermogen geleverd wordt onder in de band. Omdat de meeste versterkers achter de stuurzender een afval hoger in de band bezitten wordt zo de totale uitgangsvermogens karakteristiek vlak.

'Pulling'

Nog een laatste opmerking over een begrip wat bij veel amateurs niet bekend zal zijn maar wel belangrijk is voor het behouden van het lineaire verloop van de tuning curve.

Dit betreft de 'pulling' van een oscillator. Pulling houdt in dat de frequentie van de oscillator bij een variërende belasting wijzigt. Daarom is isolatie van een oscillator belangrijk. Hoe hoger de zogenaamde externe Q van de oscillator (die uiteraard afhangt van de belaste Q van de resonator) des te lager het effect van pulling. Tot zover zal dit effect bij de meesten onder u wel bekend zijn uit ervaring. Echter veel minder bekend is dat bij variatie van de frequentie van de oscillator ten gevolge van de variërende fase van een reflectie een rimpel ontstaat in het verstemmingsgedrag van de oscillator. Een dergelijke situatie ontstaat indien de oscillator via een coax, met een lengte, die niet te verwaarlozen is ten opzichte van een 1/4 golflengte, verkeerd wordt afgesloten.

De grootte van deze rimpel in de tuning curve is weer evenredig met de isolatie tussen belasting en oscilla-

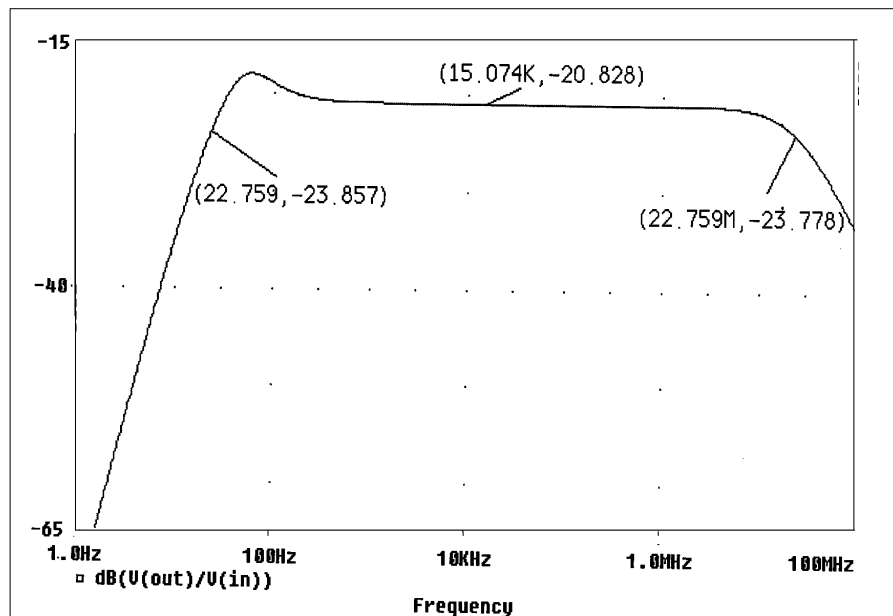
tor en eveneens evenredig met de externe Q van de oscillator zelf.

De ooit zo mooie lineaire curve wordt dan mooi verstoord. Dit uit zich dan ook in een variërende modulatie-index bij verstemming van de VCO. Het is daarom belangrijk om ervoor te zorgen dat de verbinding van de VCO-PLL unit met de versterkermodule niet met een hele lange kabel wordt uitgevoerd als deze een slechte ingangsreflectiecoëfficiënt bezit. In het prototype varieerde de amplitude van het videosignaal overigens nauwelijks toen de PLL verstemd werd tussen de uiterste bandgrenzen.

Regellus

Omdat een vrijlopende oscillator niet stabiel genoeg is, wordt een regellus aangebracht die de fase van de draaggolf lockt aan de fase van een stabiele referentie-oscillator. Er zijn in amateurland nogal wat verwarringen over de begrippen FLL (frequentie locked loop) en PLL. Beide zijn regelingen die de frequentie stabiliseren waarbij opgemerkt moet worden dat de PLL een eindige fasefout kan hebben en de FLL een eindige frequentiefout. De regelingen verschillen dus fundamenteel waarbij de PLL per definitie een nauwkeurige uitgangsfrequentie levert. Een nadeel van het gebruik van een eenvoudige regellus in een (ATV) zender is het feit dat deze geen laagfrequent en DC-informatie kan overbrengen. Aangezien een videosignaal toch zeer laagfrequente componenten bevat (50 Hz) is het noodzakelijk om een lagere lusbandbreedte te kiezen. Doen we dit niet dan zal deze laagfrequente informatie door de PLL 'weggeregeld' worden. Om een compromis te sluiten tussen vangsnelheid van de PLL en informatie-overdracht is voor de lusbandbreedte van het circuit gekozen voor circa 30 Hz. Lager is in principe voor de overdracht van het videosignaal nog beter zij het dat dit weer een zeer langzaam inschakelverschijnsel van de zender tot gevolg heeft.

De uitgang van de fasedetector in de LMX2325 is een 'charge pump', een stroombronuitgang. De charge pump wordt via een aparte uitgang gevoed met 5 V. Een hogere spanning is niet



Figuur 5:

Gesimuleerde modulatie-overdracht met een gesloten regellus

toegestaan. Daar de VCO echter voor een grotere DC-uitsturingruimte bedoeld is, wordt het noodzakelijk om extra DC-lusversterking toe te voegen. Dit is gerealiseerd met behulp van een extra OpAmp (TLC272). Hierdoor wordt de DC-uitstuurruimte vergroot. Ten gevolge van de laagohmige uitgang van de OpAmp wordt tevens de modulatiebandbreedte van de varicapingang groter dan in het geval dat deze hoogohmig aangestuurd zou worden. Dit gaat uiteraard wel ten koste van enige verzwakking van het basisbandsignaal, maar door de grote modulatiegevoeligheid van de VCO is in principe ook niet veel signaal nodig. In figuur 5 is een lineaire analyse met PSPICE van de modulatie-overdracht van de gesloten lus weergegeven.

Lusfilter

Het lusfilter is noodzakelijk om de overdracht van de regellus vast te leggen. Deze bepaalt dus ook de lusbandbreedte. Een juiste dimensionering is noodzakelijk om ervoor te zorgen dat er geen ongewenste oscillaties ontstaan. Om een heel verhaal over PLL-theorie tegen te gaan, zal ik mij beperken tot de eindformules die gebruikt worden om een stabiele regellus rondom de LMX2325 te dimensioneren.

Nog even voor de liefhebbers; de

schematische configuratie van het lusfilter zorgt ervoor dat we hier te maken hebben met een Type II, 3e orde regelsysteem. Onder deze condities gelden de formules zoals weergegeven volgens figuur 6.

De gevoeligheid van de VCO, kortweg K_{VCO} , is gelijk aan 24 MHz/Volt. Echter ten gevolge van de extra DC-gain, die noodzakelijk is om de uitstuurruimte tot 12 Volt te vergroten, ontstaat in feite een grotere VCO-gevoeligheid. Omdat de Opamp ongeveer 2,5 maal versterkt wordt voor de berekeningen de K_{VCO} gelijk aan 60 MHz/Volt ($60 \cdot 10^6 \cdot 2\pi \text{ rad/s}$). Bij een voedingsspanning van 5 V is de steilheid K_ϕ van de fasedetector in de LMX2325 gelijk aan 5 mA/ $2\pi \text{ rad}$. R3 en C3 vormen een extra laagdoorlaatfilter om nog meer onderdrukking van referentiespurious (formule 2, ATTN in dB!) te verkrijgen, bijvoorbeeld 12dB. De mate van gewenste extra onderdrukking van deze spurious bepaalt de tijdconstante T3 en beïnvloedt tevens de andere parameters. Er kan dus geen ongelimiteerde waarde gekozen worden. Hierna kan na een keuze van R3 de waarde van C3 bepaald worden. Daar we een stabiele regellus willen en toch een zo laag mogelijke lusbandbreedte willen realiseren wordt een keuze gemaakt voor een fase-marge ϕ_p van 45° (stabiliteit) en een frequentie ω_p waarbij deze fase-mar-

$$T1 = \frac{\sec \phi_p - \tan \phi_p}{\omega_p} \quad (1)$$

$$T3 = \sqrt{\frac{10^{ATTEN/20} - 1}{(2\pi \cdot f_{ref})^2}} \quad (2)$$

$$T3 = R3 \cdot C3 \quad (3)$$

$$T2 = \frac{1}{\omega_c^2 \cdot (T1 + T3)} \quad (4)$$

$$\omega_c = \frac{\tan \phi_p \cdot (T1 + T3)}{[(T1 + T3)^2 + T1 \cdot T3]} \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{(T1 + T3)^2 + T1 \cdot T3}{[\tan \phi_p \cdot (T1 + T3)]^2}} - 1 \right] \quad (5)$$

$$C1 = \frac{T1}{T2} \cdot \frac{K_\phi \cdot K_{VCO}}{\omega_c^2 \cdot N} \cdot \sqrt{\frac{(1 + \omega_c^2 \cdot T2^2)}{(1 + \omega_c^2 \cdot T1^2)(1 + \omega_c^2 \cdot T3^2)}} \quad (6)$$

Figuur 6:
Formules voor de berekening van het lusfilter

ge optreedt. Een fasemarge van 45° (1/4πrad) is doorgaans een mooie waarde voor een 3e orde regellus. Voor ω_p kiezen we de al eerder genoemde frequentie van

30 Hz (hoekfrequentie gelijk aan 2π30rad/s). Hiermee is de tijdconstante T1 te berekenen. Daarna is uit deze resultaten de lusbandbreedte ω_c te berekenen, die noodzakelijk is om de tijdconstante T2 te berekenen.

Nu zijn voldoende gegevens bekend om C1, C2 en R2 uit te rekenen. Omdat de lusversterking erg groot is bij hoge referentiefrequenties is het praktisch gezien erg moeilijk om op realistische capaciteitswaarden te komen bij de gewenste lage lusbandbreedte.

Om die reden is er voor gekozen om een zeer lage referentiefrequentie in te stellen. Deze bedraagt 25 kHz. Hierdoor wordt het natuurlijk mogelijk om de ATV zender in een 25 kHz-raster in te stellen. Gezien de hoge bandbreedte die gebruikt wordt bij ATV is de software die de PLL bestuurt zo geprogrammeerd dat in een 1 MHz-raster kan worden verstemd. Bij de volgens de formules berekende waarden van de componenten zijn bepaalde capaciteiten naar praktische waarden afgerond.

Bouw

Bij het ontwerp van de VCO-PLL unit is gestreefd naar een praktische uitvoering op standaard 1,6mm dik

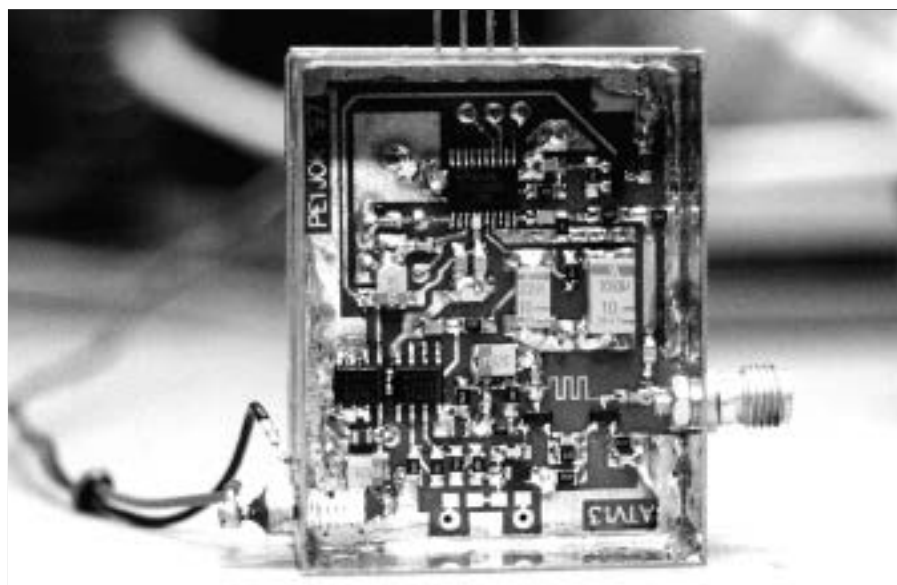
epoxy printmateriaal (vaak FR4 genoemd). Door de geringe afmetingen van de componenten en de layout (figuur 7) spelen de verliezen een ondergeschikte rol. Het beste kan begonnen worden met het opbouwen van de VCO en de versterker.

De gebruikte weerstanden en condensatoren in het ontwerp zijn van het type 0805. Dit geldt niet voor de elco's (wel SMD). Met behulp van een counter kan gecontroleerd worden of de VCO in het gewenste frequentiegebied oscilleert. In de verschillende versies die ik tot nu toe gebouwd heb blijkt dat de VCO iedere keer netjes in het gewenste gebied

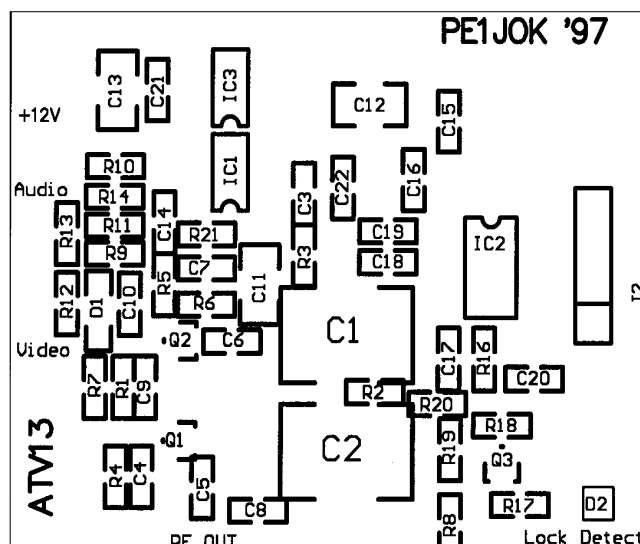
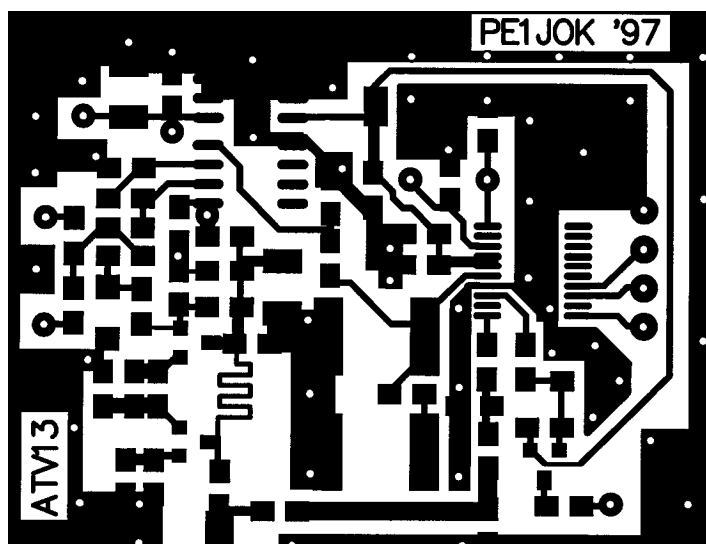
werkt. Eventueel kan een verstemming van de VCO bereikt worden door de BB811-varicap iets op de soldeervlakken te verschuiven (uiteraard meer of minder richting koppelcondensator C10). Hierdoor verandert de effectieve parasitaire zelfinductie. Belangrijk is dat de VCO tussen 2320 MHz en 2450 MHz te verstemen is binnen een spanningsbereik van 1 - 9 Volt. In dat geval heeft de PLL voldoende regelmarge om drift van de VCO aan de uiterste frequentiegrenzen bij te regelen. Indien het geheel tot nu toe werkt kan met een gerust hart de rest bestukt worden. Uiteraard geldt wel dat er netjes gesoldeerd moet worden. Dat microgolvers loodgieters zijn, is iets wat nu alleen nog in sprookjes, sagen en andere leuke kindervertellings voorkomt. Draadloze GSM en DECT telefoons worden immers ook niet met 'grootmoeders kolenvak soldering iron' in elkaar gezet.

De LMX2325 is lastig te monteren. Teveel soldeer kan het beste met tinzuiglitze weggeslurpt worden.

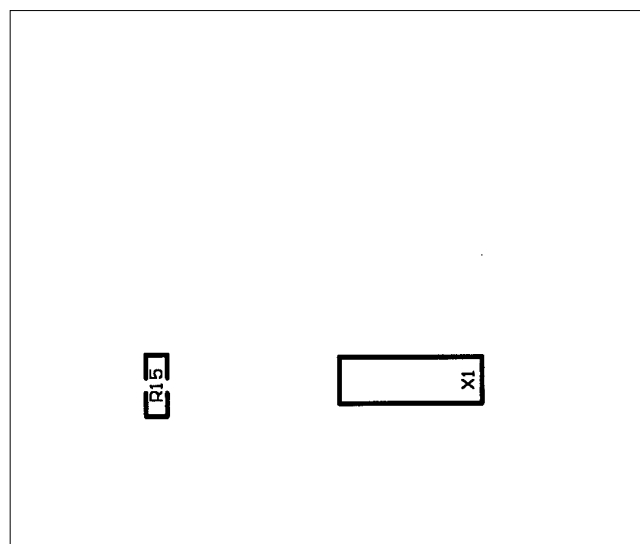
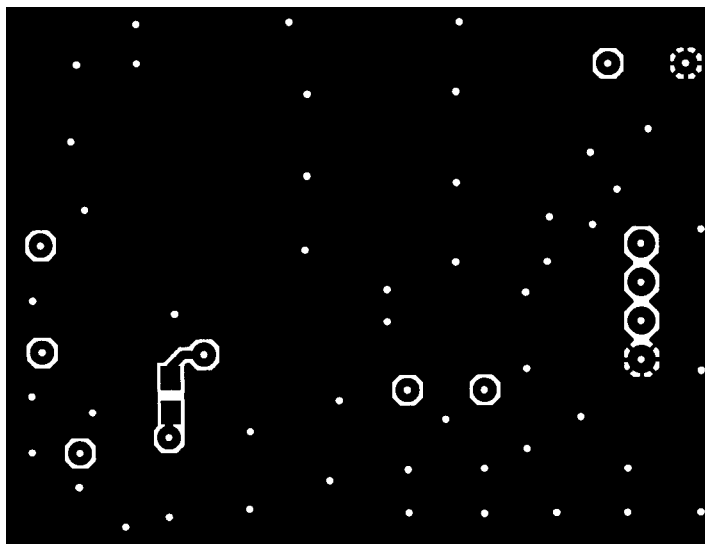
Het 10 MHz kristal wordt liggend aan de onderzijde gemonteerd en ook R15 dient aan de onderzijde gemonteerd te worden. Na de juiste afwerking van dit stuk hi tech non-Japanese techniek kan het geheel ingeblikt worden. Hiervoor wordt blik van 2 cm hoog gebruikt voor de zijwanden. De print komt nagenoeg op de halve hoogte te zitten. De voedingsspanning kan via een doorvoer-



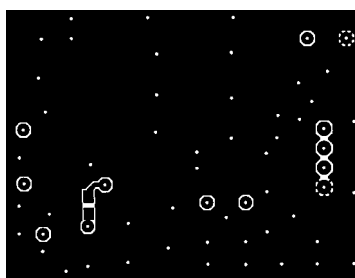
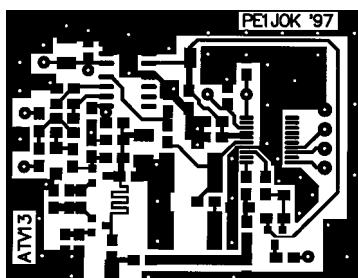
Figuur 7:
Proto-exemplaar van de VCO-PLL unit



Figuur 8a en b:
Bovenkant print en componentenopstelling (schaal 2:1)



Figuur 8c en d:
Onderkant print en componentenopstelling (schaal 2:1)



Figuur 8e en f:
Print schaal 1:1

condensator (1nF) door het blikwerk aangesloten worden. Dit geldt niet voor het baseband video- en audio-signaal. Deze dienen met een teflon doorvoer door het blik te worden geleid.

Nadat het geheel is verbonden met een microcontroller en de juiste software zal na inschakelen het 'lock detect'- ledje uitgaan en staat een

professionele stuurzender ter beschikking.

Besturingssoftware

Uiteraard kan de stuurzender pas werken als de LMX2325 juist bestuurd wordt. Hiervoor is een driesdraads bus aanwezig met de signalen LE, DATA en CLOCK.

Deze worden door middel van een

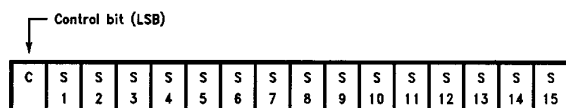
microcontroller bestuurd.

Er dienen totaal twee woorden overgezonden te worden via deze bus voordat de PLL zich op een gewenst kanaal instelt (zie figuur 9). Een van 16 bits breed die de referentiedeler instelt en een voor het selecteren van de interne dual modulus prescaler (64/65 of 32/33).

Het laatste bit dient in deze situatie

PROGRAMMABLE REFERENCE DIVIDER (R COUNTER) AND PRESCALER SELECT (S LATCH)

If the Control Bit (last bit shifted into the Data Register) is HIGH, data is transferred from the 19-bit shift register into a 14-bit latch (which sets the 14-bit R Counter) and the 1-bit S Latch (S15, which sets the prescaler: 64/65 or 128/129 for the LMX2315/20 or 32/33 or 64/65 for the LMX2325). Serial data format is shown below.



14-BIT PROGRAMMABLE REFERENCE DIVIDER RATIO (R COUNTER)

Divide Ratio R	S 14	S 13	S 12	S 11	S 10	S 9	S 8	S 7	S 6	S 5	S 4	S 3	S 2	S 1
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
16383	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Prescaler Select		S 15
LMX2315/20	LMX2325	
128/129	64/65	0
64/65	32/33	1

Notes: Divide ratios less than 3 are prohibited.

Divide ratio: 3 to 16383

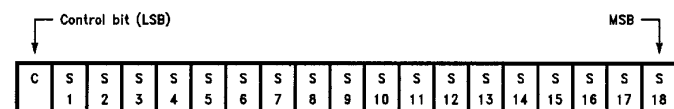
S1 to S14: These bits select the divide ratio of the programmable reference divider.

C: Control bit (set to HIGH level to load R counter and S Latch)

Data is shifted in MSB first.

PROGRAMMABLE DIVIDER (N COUNTER)

The N counter consists of the 7-bit swallow counter (A counter) and the 11-bit programmable counter (B counter). If the Control Bit (last bit shifted into the Data Register) is LOW, data is transferred from the 19-bit shift register into a 7-bit latch (which sets the 7-bit Swallow (A) Counter) and an 11-bit latch (which sets the 11-bit programmable (B) Counter). Serial data format is shown below.



7-BIT SWALLOW COUNTER DIVIDE RATIO (A COUNTER)

Divide Ratio A	S 7	S 6	S 5	S 4	S 3	S 2	S 1
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1
•	•	•	•	•	•	•	•
127	1	1	1	1	1	1	1

11-BIT PROGRAMMABLE COUNTER DIVIDE RATIO (B COUNTER)

Divide Ratio B	S 18	S 17	S 16	S 15	S 14	S 13	S 12	S 11	S 10	S 9	S 8
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2047	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Note: Divide ratio: 0 to 127 B ≥ A

Note: Divide ratio: 3 to 2047 (Divide ratios less than 3 are prohibited) B ≥ A

PULSE SWALLOW FUNCTION

$$f_{VCO} = [(P \times B) + A] \times f_{OSC}/R$$

f_{VCO} : Output frequency of external voltage controlled oscillator (VCO)

B: Preset divide ratio of binary 11-bit programmable counter (3 to 2047)

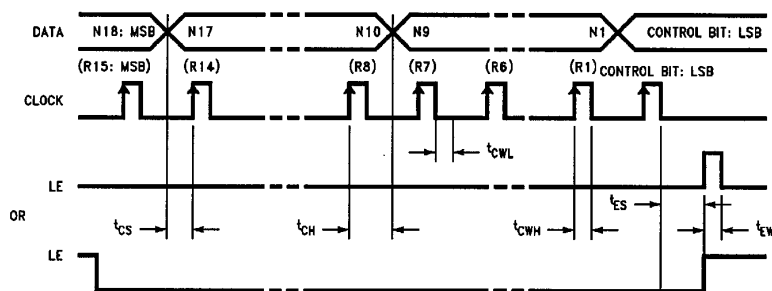
A: Preset divide ratio of binary 7-bit swallow counter (0 ≤ A ≤ 127, A ≤ B)

f_{OSC} : Output frequency of the external reference frequency oscillator

R: Preset divide ratio of binary 14-bit programmable reference counter (3 to 16383)

P: Preset modulus of dual modulus prescaler (64 or 128 for 2315/20 or 32 or 64 for 2325)

SERIAL DATA INPUT TIMING



Notes: Parenthesis data indicates programmable reference divider data.

Data shifted into register on clock rising edge.

Data is shifted in MSB first.

Figuur 9:
Adresseerinformatie voor de LMX2325

gelijk te zijn aan een '1'. Indien dit laatste bit gelijk is aan '0' dan zijn de LMX2325 18 eerste bits bedoeld voor de programmeerbare deler zelf (dus totaal 19 bits).

Aangezien ik een print heb ontwikkeld voor dit project waarop naast de processor ook een textinsenter is geplaatst, zal ik niet verder ingaan op een nadere programmering van de LMX2325. Voor de echte software schrijvers zelf is voldoende informatie beschikbaar met de gegevens in figuur 9.

Voor degenen die echter gebruik willen maken van de zeer uitgebreide software die ik heb geschreven in een kant en klare processor bestaat de mogelijkheid om printen en processor te bestellen bij Spectra BV te Waddinxveen.

In deel 2, dat gepubliceerd wordt in Repeater 1/98, zal een beschrijving gegeven worden van de print met de microprocessor en de tekstinsenter.

In deel 3 (Repeater 2/98) zal als laatste in deze artikelenreeks een 1,5 W eindtrap beschreven worden.

Referenties

[1] Rhea, R.W.

Oscillator design and computer simulation,
Noble Publishing, Second edition, 1995.

[2] National Semiconductor
datasheet LMX2325.

Onderdelen en kits

Gezien de omvang van het project en het feit dat sommige amateurs toch moeite hebben met printen etsen, software schrijven en het verkrijgen van de gebruikte onderdelen, bestaat de mogelijkheid om dit project bij voldoende belangstelling in pakketvorm aan te bieden. Nadere informatie is te verkrijgen via onderstaand adres :



Marga Klompéhoeve 99,
2743 HW Waddinxveen.
Telefoon 0182-640228. Fax 0182-640345.

AddCom MicroWave Postbus 700 5000 AS Tilburg

TEL : 0162-370.112
FAX : 0162-370.115
E-MAIL : addcom@worldaccess.nl

DB6NT - DF9LN - DK2DB Bouwkits.

Deze zijn compleet met alle onderdelen, behuizing en een zeer duidelijke handleiding met vele foto's.

Voorversterkers ATV - SSB

Voorzien van een Helix bandfilter tegen ongewenste signalen van buiten de band zoals RADAR en ISM.

De 2 traps versie is speciaal voor ATV. Alle DB6NT voorversterkers zijn altijd stabiel en hebben een ruisgetal van Typ. 0.7dB. De voeding van 8-24 Volt kan extern of via de coaxkabel.

23 cm

1 Traps Typ. 15 dB versterking 154,00

2 Traps Typ. 35 dB versterking 186,00

13 cm

1 Traps Typ. 15 dB versterking 154,00

2 Traps Typ. 35 dB versterking 186,00

13 cm PowerVersterkers

Voor ATV - SSB 2200-2380 MHz

1.5 Watt uit Typ. bij 10 mWatt in

Compleet met koelblok

afmeting : 40x111x30 mm 290,00

10 Watt uit Typ. bij 1,5 Watt in

afmeting 75x148x30mm 349,00

Koelblokken

Koelplaat speciaal voor 10 Watt PA.

Op maat gefreesd 23,50

Met alle gaten geboord, en op maat gefreesd voor de behuizing 94,00

10 GHz voor ATV en SSB

Voorversterker DB6NT 2 traps.

10.000-10.500 MHz

versterking Typ. 23 dB NF. Typ. 1dB

afmeting 50x30x18 gefreesde behuizing

enig mechanisch werk nodig 289,00

Oscillator van 104 -108 MHz naar

2,5 GHz 10 mWatt uit in 50Ω

afmeting 35x75x35 266,00

Vermenigvuldiger 2,5 GHz > 10 GHz

Ingang tussen 2,3 en 2,55 GHz

Uitgang 4x F.in Vermogen Typ. 150 mW

bij 8-10 mWatt ingang

afmeting 37x148x30 mm 349,00

10 GHz mini Powerversterker

DB6NT voor 10350-10400 MHz

Typ. 10 mWatt in voor Typ. 200 mW

afmeting 40x75x30 mm 216,00

12 en 24 GHz

12 GHz DB6NT MK3 Oscillator

x-tal Freq. ~125 MHz uitgang 12 GHz

Typ. 40 mWatt 349,00

10 en 24 GHz DB6NT ATV

Door Michael Kuhne zijn speciaal voor ATV diversen complete zenders ontworpen alle zeer professioneel.

Helaas leveren wij deze nog niet !

Voor prijzen en levertijd bel:

0049-9288-8232

Info over deze ontwerpen bij ons tegen return porto a 1,60 in SASE

Relais en More

Transco SMA relais 12 GHz 80,00

Transco SMA Transfer 12 GHz 120,00

DynaTech N Conn 12 GHz 140,00

DynaTech N 4 x om 12 GHz 180,00

SiversLab Transfer voor 24GHz 220,00

Video Helical Filters 479.5 MHz

14 MHz bandbreedte 3 secties 2,50

WaveGuide de echte WG16

b.v. 30 cm (elke lengte leverbaar) 24,00

SemiRigid kabel 50 Ω b.v. 20 cm 8,00

SemiRigid kabel met SMA v.a. 5,00

GORE 24 GHz kabel SMA v.a. 25,00

SucoFlex SMA 1 mtr 10,00

PROCOM

Alles van PROCOM tegen DL prijzen

vraag info tegen 1,60 in SASE

Prijzen incl.B.T.W. 73's PEOPJV

In het studentencafé van de Hogere Technische School in Haarlem staat PI6ATH (Amateur Televisie Haarlem). Deze ATV-repeater is een van de eerste relaisstations die dankzij de geavanceerde computerbesturing door amateurs met DTMF-tooncodes op afstand bestuurd kan worden.

In deze Repeater nemen we een kijkje in de keuken van PI6ATH.



Opgesteld in een studentencafé.



De geschiedenis van PI6ATH voert ons terug naar de tijden van de Transponder Society Club Holland (TSCH). In Heemstede stond een crossband-repeater voor spraak van 2 m naar 70 cm (en omgekeerd). De repeater was gebouwd door de geboeders De Wit. Robin, PA3FZA, maakte in die tijd deel uit van de technische dienst van het ziekenhuis. Na het vijfjarig bestaan van de TSCH sloeg het noodlot in repeaterland toe; de ene na de andere crossband-repeater stierf een zachte dood. Datzelfde gold in Heemstede na een blikseminslag in een op het ziekenhuis opgestelde locale radio-antenne. Toch leefde de wens om een ATV-repeater op te gaan richten in deze regio. Eind jaren tachtig begonnen deze plannen wat vastere vormen aan te nemen en besloten de initiatiefnemers een machtiging voor een onbemand ATV-relais aan te vragen.

In 1989 begonnen Robin (PA3FZA)

en Gert-Jan (PA3FZB) met het bouwen van de zenders en ontvangers en in 1990 zat Hans (PE1ICE) voor het computerscherm om het besturingssysteem te ontwikkelen. Ook was hij verantwoordelijk voor de productie van de gehele video- en audiocircuits. Wij hadden besloten dat alles zelfbouw moest zijn, zenders, eindtrappen, voedingen, antennes, ontvangers, video- en audiocorrectiesystemen tot aan de besturings- en Video Display Unit-computer. Het heeft bijna vier jaar geduurd voordat alles gebouwd was en PI6ATH in de lucht kwam. Na eerst een half jaar proefgedraaid te hebben bij Hans, is op 26 augustus 1993 PI6ATH officieel van start gegaan. Omdat de plaats van opstelling die we op het oog hadden (het ziekenhuis in Heemstede) niet beschikbaar was voor ons antennepark, moesten we daarvoor een andere plek proberen te vinden. Na bemiddeling door Ruud Jansen (PAØROJ) kon op 24 augustus 1993 het antennepark

gemonteerd worden op het dak van de HTS Haarlem. De repeater-apparaatuur zou opgesteld kunnen worden in het studentencafé, waar de walm van bier, gefrituurde kroketten en sigarettenrook de atmosfeer bepalen.

Doorgave audio/videosignalen

Als er wat ontvangen wordt op 1285 MHz, wordt dat weer uitgezonden op 2420 MHz en omgekeerd. PI6ATH is daarmee een echte 'crossband'-repeater. Wanneer er geen amateur-signalen ontvangen worden kunnen een kabelkrant, status-pagina's, colourbar of de buitencamera aangezet worden. Ook kan men via PI6ATH naar andere ATV-relaisstations kijken zoals PI6ALK en PI6ATV. Het besturingssysteem heeft tien video- en audio-ingangen die door DTMF-tonen te selecteren zijn. Op de ingangen zijn de gecombineerde 13/23 cm-ontvanger en zeven andere satellietreceivers aangesloten voor de ontvangst van (locale) amateursignalen op 10 GHz. Het geluid van op

7.02 en 7.20 MHz ontvangen audiodraaggolven, dat afkomstig is van de gecombineerde 13/23 cm-ontvanger, wordt weer uitgezonden op 7.02 en 7.20 MHz. Dit geluid gaat samen met het geluid van de zeven andere satellietontvangers naar een soort mengpaneel waarmee elke ingang afzonderlijk is in te regelen tot het gewenste niveau. Elke 'schuif' van dit elektronische mengpaneel kan met behulp van DTMF tonen door iedereen bediend worden.

Zes audiodraaggolven

Het gesommeerde audio uit deze schakeling is aangesloten op de 7.38 en 7.56 MHz audiosubcarriers van de zenders op 13 en 23 cm. Op 7.02 en 7.20 MHz van de zenders staat tegelijkertijd alleen het audio wat behoort bij de gekozen video-ingang. Het monogeluid uit de 13/23 receiver is weer te horen op 6.50 MHz en op 6.00 MHz audiosubcarrier staat het audio door wat op 439.375 MHz ontvangen wordt (naar keuze NFM of WFM). Totaal hebben de beide ATH-zenders dus zes PLL-gestabiliseerde audiocarriers op de frequenties 6.00, 6.50, 7.02 en 7.20 (stereo), 7.38 en 7.56 MHz (stereo).

Ontvangst

Het 23 cm ATV-sigitaal wordt ontvangen via een van de vier viervoudig gestackte doppelquad-antennes, die op ongeveer 24 m hoogte opgesteld staan. Er zijn vier aparte antenneversterkers (N,E,Z,W) die tijdens het scannen een voor een aangezet worden. Het signaal wordt versterkt met een MGF1302. De besturingsunit selecteert via welke antenne het sterkste signaal ontvangen wordt en geeft dit door aan de ontvanger. Het 13 cm-sigitaal wordt ontvangen met de 24 sleuven-golfpijpantenne die een versterking heeft van ongeveer 16 dB. Dit signaal wordt versterkt met een HEMT-FET en vervolgens gemengd met een PLL-oscillator op 970 MHz. Het resulterende MF-sigitaal (1450 MHz) doorloopt dezelfde soort MF-versterking als die gebruikt wordt voor 23 cm. De gebruikte FM-demodulator is de SL1451 van Plessey. Uit dit IC worden ook een sterkte- en nuldoorgangsig-

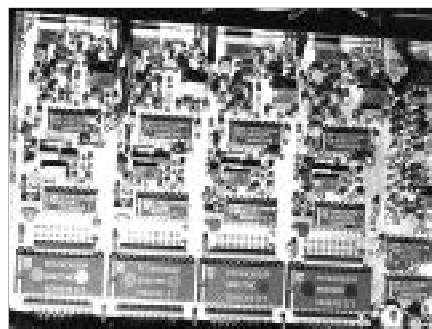
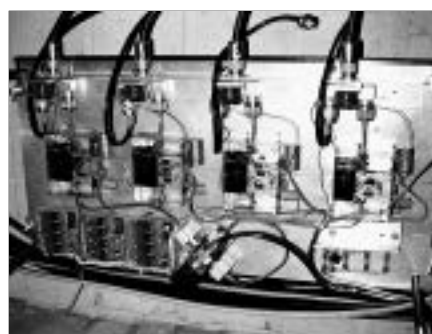
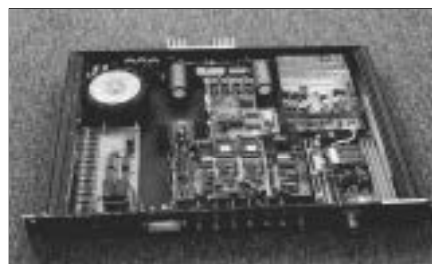
naal gehaald die naar de besturingscomputer gaan. Tevens is er een schakeling die de videodeviatie meet en ook dat wordt ingelezen.

DTMF-besturing

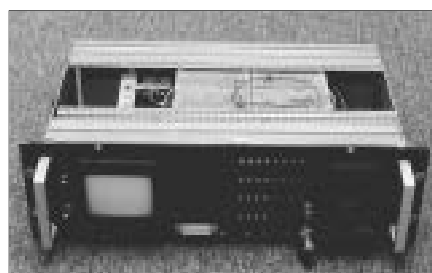
DTMF-codes bepalen voor een groot deel de bediening van PI6ATH. Zo kan men een balk met plussen en minnen in beeld oproepen en indien gewenst zien wat de kwaliteit van het ontvangen signaal is (sterkte van het signaal, nuldoorgang en videodeviatie). Ook is er een AFC die naar keuze op smal, breed of uit gezet kan worden. Indien nodig kunnen wij de beide ontvangstfrequenties van 13 en 23 cm op afstand wijzigen. Het resulterende basebandsigitaal doorloopt een genormaliseerd deemphase-circuit, waarna het aan de videoverwerkingseenheid wordt aangeboden. Het basebandsigitaal gaat tevens naar de audio-ontvangers welke 6.50 en naar keuze 7.02 en 7.20 of 7.38 en 7.56 MHz demoduleren met wel of geen Panda1-alië audiodecompressie. Elk audiosigitaal wordt via een limiter uitgezonden om overmodulatie van de zender te voorkomen. Volume, bass en treble zijn daarbij per kanaal in te stellen. Het is ook mogelijk testtonen uit te zenden in plaats van het ontvangen audio.

23 cm-zender

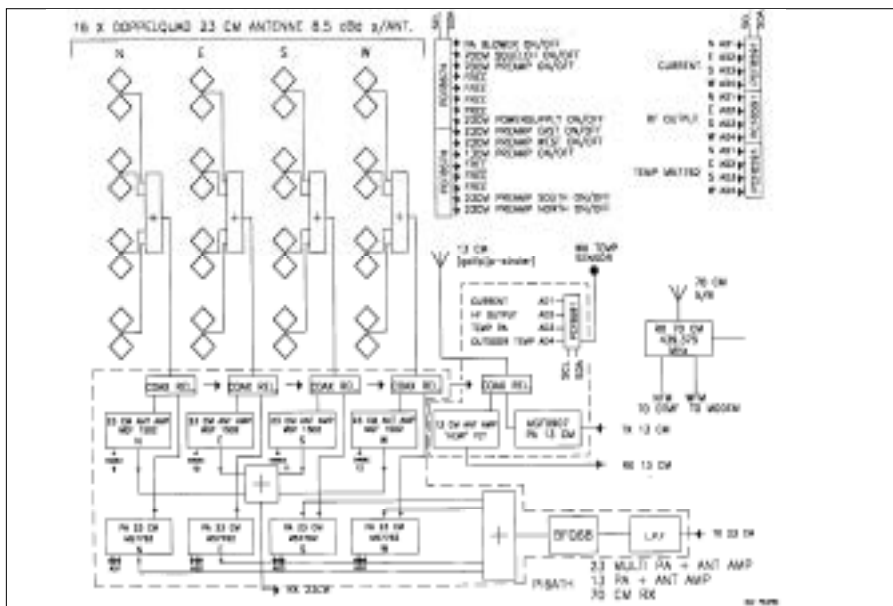
Bij de zenders gaat het van de video-sigitaalprocessor afkomstige signaal door een vijfvoudig videofilter (TOKO TH317LPTS-2726PGD) en een genormaliseerd pre-emphase circuit, alsmede door een ALC-systeem dat een constante videomodulatie diepte waarborgt. Het op deze wijze bewerkte signaal gaat naar een PLL gestabiliseerde VCO die voor 23 cm direct op de zendfrequentie (1.285 MHz) een draaggolf opwekt. Ook de VCO voor 13 cm staat direct op 2420 MHz. Na de 23 cm-VCO volgt een versterker en een power module M57787. Het signaal gaat daarna door een vijfvoudig 'finger'-filter. Een BFQ 68 versterkt het signaal hierna tot zo'n 2 Watt, wat voldoende is om de vier power modules (M57762 van Mitsubishi) aan te sturen. Elke module levert circa 8 Watt aan een eigen



Het zenderpark van PI6ATH. Boven de 23 cm-zender, daaronder die voor 13 cm. Op de derde foto de 23 cm-eindtrap en als laatste de PLL gestabiliseerde audiocarrier unit.



Antennebesturingsunit



antennegroep.
Hoewel deze modules volgens de fabrikant ruim 17 Watt kunnen leveren, houden we ze graag heel door ze wat rustiger in te stellen.

13 cm-zender

De stuurzender voor 13 cm is geheel uitgevoerd in (power) GaAs FET-techniek met onder andere de CGY50, CLY5 en CLY10. Het uitgangsvermogen van de stuurzender bedraagt ongeveer 1,5 Watt. De eindtrap voor 13 cm bestaat uit twee MGF 905 power-GaAs FETS die via hybride ringen aan in- en uitgang parallel aan elkaar gekoppeld zijn en levert circa 10 watt.

Het basebandsignaal voor de 13 cm-zender wordt ook gebruikt voor een 10 GHz-zender (10.400 MHz Hor.) die dit signaal richting noord-oost uitzendt. Ditzelfde signaal wordt via PA3FZB doorgezonden naar het relaisstation PI6ALK. Het is de bedoeling dat PI6ATH via deze repeater ook in de regio Noord Holland-Noord op een van de vakken in het beeldmozaïek te zien is.

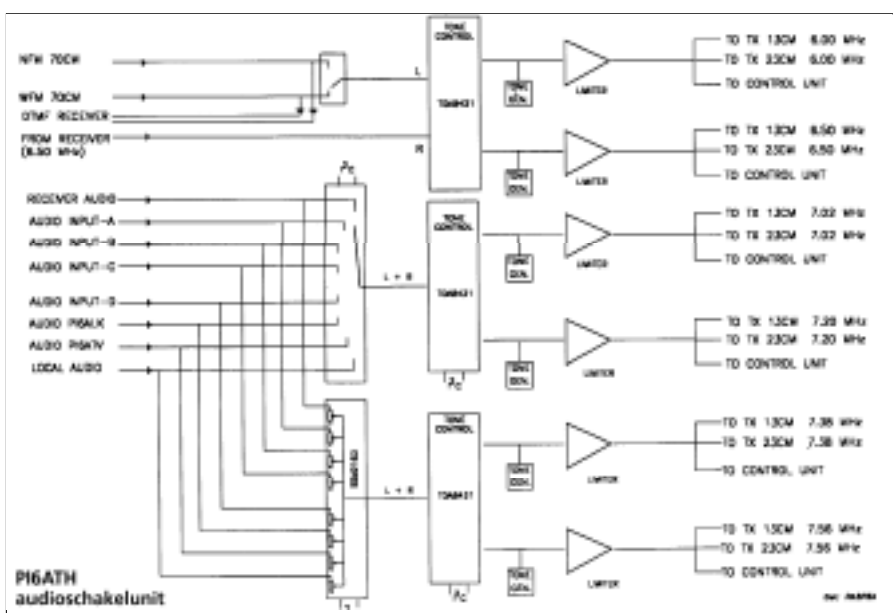
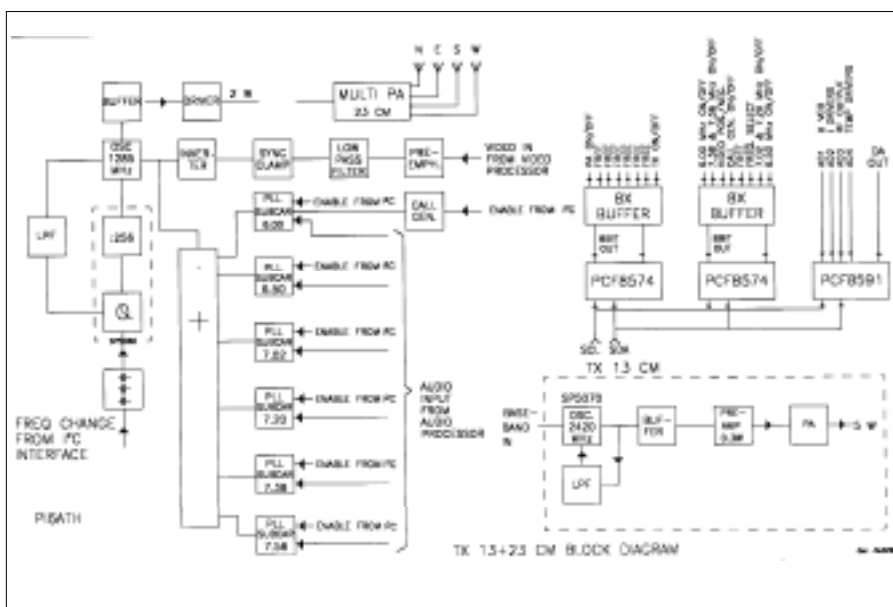
Besturing

Voor besturing van het relaisstation wordt gebruik gemaakt van een rond de 65C02 opgebouwde micro-computer, die via een I2C-bus het systeem aanstuurt. Door het gekozen interfacesysteem kon de bedrading tot een minimum beperkt worden. Naast de besturingscomputer is er ook een computersysteem aanwezig dat de Video Display Unit (VDU) bestuurt. Ook dit systeem is opgebouwd rond een 65C02 met een klokfrequentie van 3 MHz.

Informatie opvragen

De circa dertig weer te geven tekstpagina's, waar onder andere wat technische gegevens, verenigingsnieuws, logboek, agenda, enz. in opgenomen zijn, staan in een -van een batterijvoeding voorzien- RAM-geheugen en worden via een dataverbinding ingelezen. Via deze verbinding kunnen ook de met de VDU verband houdende commando's worden doorgegeven.

De besturingscomputer communiceert met de VDU via de seriële bus en bepaalt wat er op het scherm



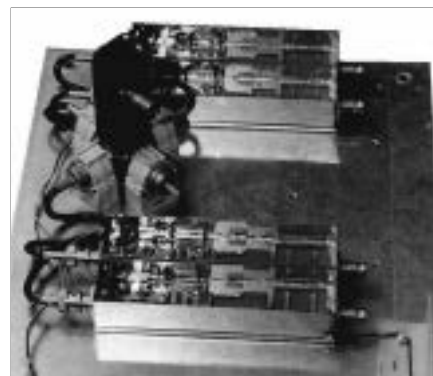
Blokschema's van de zenders en de audioschakelunit.

Door middel van DTMF-tonen, die uitgezonden moeten worden op 439.375 MHz (Vert.) is het relaisstation te besturen. De codes die beginnen met 23 zijn voor 23 cm en die voor 13 cm beginnen met 13. Codes die beginnen met 33 zijn voor de ontvangerinstellingen. De audio-instellingen kunnen veranderd worden met codes die met 40 beginnen. Een volledige lijst met alle DTMF-

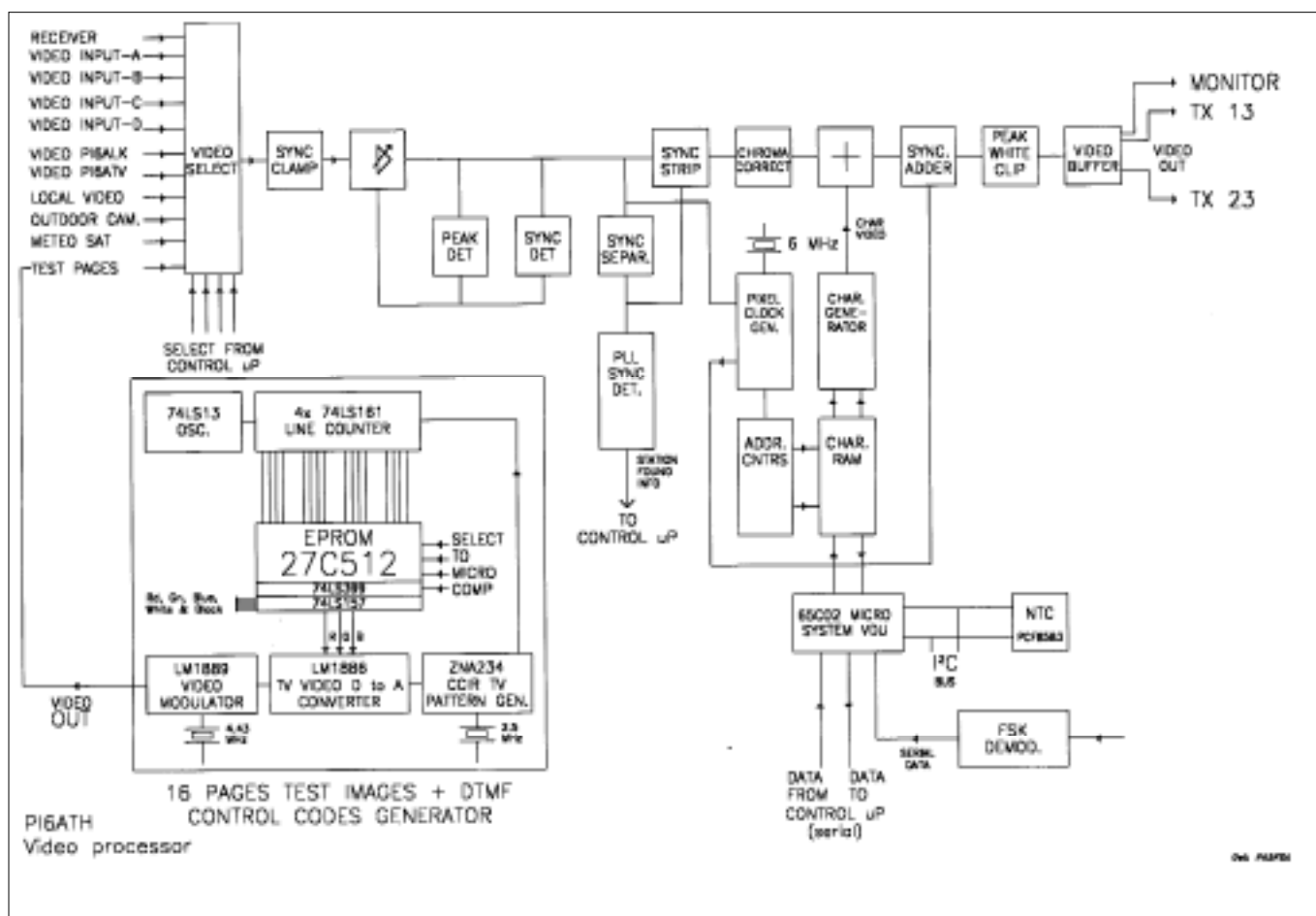
Graag tot ziens via PI6ATH !!

PI6ATH
Postbus 9693
2003 LR Haarlem.

of via e-mail:
pa3fzb@wxs.nl en
robin_fza@compuserve.com



Ontvangstunits

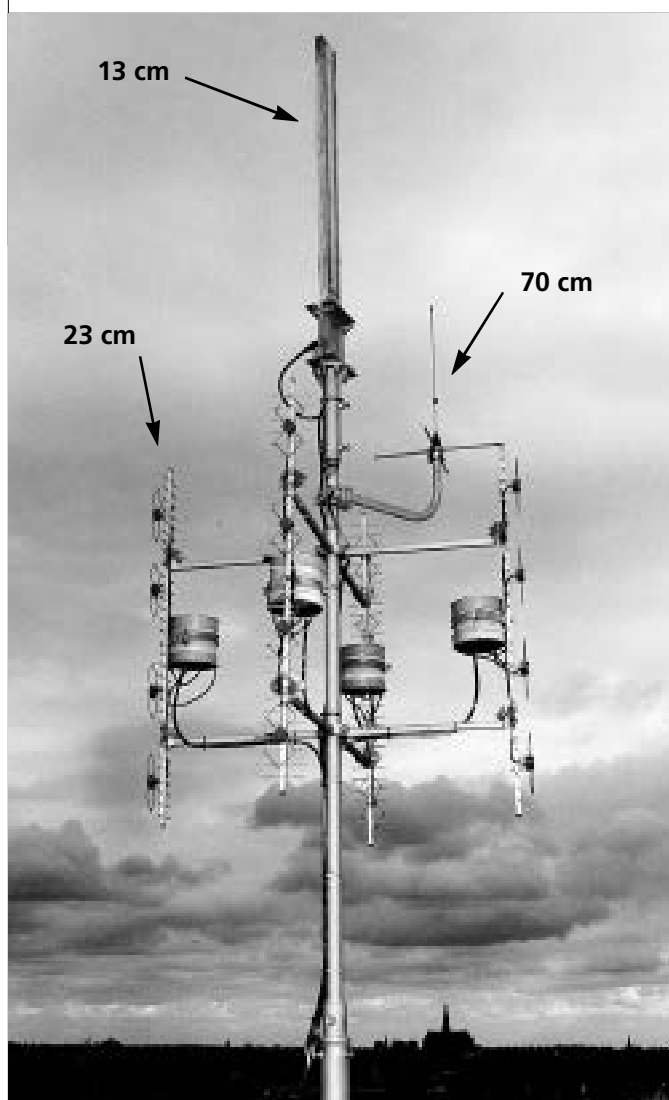


Blokschema van de Video Display Unit.

DTMF-besturingscodes PI6ATH

(uitgezonden op 439.75 MHz Vert.)

13 cm	23 cm	
1300	2300	Start info bulletin.
1301	2301	Receiver fixed operated
1302	2302	video input FZA
1303	2303	video input FZB
1304	2304	Video input C
1305	2305	Video input D
----	2306	Link PI6ALK (Heerhugowaard)
1307	2307	Link PI6ATV (Grbrandy-toren IJsselstein)
1308	2308	Local videoinput/ meteosat
1309	2309	Outdoor camera
1310	2310	colourbar on
1311	2311	start test pages
1312	2312	start status pages
1360	2360	Audio carrier 6.00 MHz on (70 cm)
1361	2361	Audio carrier 6.00 MHz off
1365	2365	Audio carrier 6.50 MHz on (mono)
1366	2366	Audio carrier 6.50 MHz off
1370	2370	Audio carrier 7.02 & 7.20 MHz on
1371	2371	Audio carrier 7.02 & 7.20 MHz off
1373	2373	Audio carrier 7.38 & 7.56 MHz on
1374	2374	Audio carrier 7.38 & 7.56 MHz off
1350	2350	Call generator on
1351	2351	Call generator off
	2391	23 cm antenna fixed North (for RX 23 only)
	2392	23 cm antenna fixed East (for RX 23 only)
	2393	23 cm antenna fixed South (for RX 23 only)
	2394	23 cm antenna fixed West (for RX 23 only)
	2395	23 cm antenna's scanning



De zend/ontvangstantennes.

Algemeen

3300	Receiver video normal
3301	Receiver video inverted
3302	Black background
3303	Clear background
3310	All meters off
3311	S-meter on
3312	M-meter on
3313	Video Dev-meter on
3314	S-meter / by freq. drift M-meter
3330	AFC receiver off
3331	AFC receiver on - Narrow
3332	AFC receiver on - Wide
4000	Default audio settings
4001	6.00 MHz volume (* LOW / # HIGH)
4002	6.50 MHz volume
4003	7.02 & 7.20 MHz volume
4004	7.38 & 7.56 MHz volume
4011	6.00 & 6.50 MHz treble
4013	7.02 & 7.20 MHz treble
4014	7.38 & 7.56 MHz treble
4021	6.00 & 6.50 MHz bass
4023	7.02 & 7.20 MHz bass
4024	7.38 & 7.56 MHz bass
4070	70 cm narrow on 6.00 MHz
4071	70 cm wide on 6.00 MHz
4444	testtonen on 7.02/7.20/7.38/7.56 MHz
5001	receiver audio volume
5002	audioinput FZA volume
5003	audioinput FZB volume gesommeerd audio op 7.38 & 7.56 MHz
5004	audioinput C volume
5005	audioinput D volume
5006	audio PI6ALK volume
5007	audio PI6ATV volume
5008	audio local input/70 cm Hans volume
9070	70 cm preamplifier off
9071	70 cm preamplifier on
9072	70 cm squelch off
9073	70 cm squelch on
9949	RESET

Hierboven de DTMF-besturingscodes voor PI6ATH.

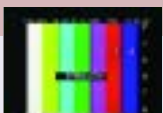
Technische gegevens PI6ATH

Locatie:	Hoge School Haarlem (v/h HTS Haarlem) Veldzigtlaan 1, Haarlem JO22HJ
Frequenties:	1285 MHz 2420 MHz 10.400 GHz/H
Audiodraaggolven:	6.00, 6.50, 7.02 en 7.20 (stereo), 7.38 en 7.56 MHz (stereo)
De-emphase:	50 µsec
Vermogen:	23 cm: 4 x 8 Watt 13 cm: 8,301 Watt* 3 cm: 29 mWatt *
Ingangsfrequenties:	439.375 MHz (voor DTMF-codes) 1285 MHz 2420 MHz 10.200 GHz/V
Antennes:	4 x 4 gestackte dobbelquads Golfpijpantenne (24 sleuven) 2 x hoornstralers (20 dBi)

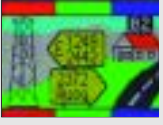
*gemeten door PA3FZB

Frequentie-overzicht

Nederland

Repeater	Locatie	WW Locator	Uitgangsfreq.	Ingangsfreq.	Opmerkingen
PI6ALK	Heerhugowaard	JO22KQ	2352	1252 10.180 10.250 10.300	Picture-in-picture (16 beelden) Nicam 728
					
PI6ANH	Arnhem	JO21XW	2387	1252 2352 10.400	
					
PI6ATH	Haarlem	JO22HI	1285 2420	2420 1285	Crossbandrepeater (13->23 en 23->23)
					
PI6ATR	Aalten	JO31GW	1285	1252 2350 10.425	
					
PI6ATS	Soest	JO22PE	2387	1252	
PI6ATV	IJsselstein	JO22MA	10.425	1260	
					
PI6DRA	Drachten	JO33BC	1252	2387	
					
PI6EHV	Eindhoven	JO21RL	1280 10.200	434,25 (AM + NBFM) 2357 10.400	
					
PI6GRO	Groningen		2422	1252 2422	Picture-in-picture (4 beelden)
					
PI6HVS	Hilversum	JO22NI	2352	1252 1254 1280 1285 10.250 10.400	
					
PI6MEP	Meppel	JO32CQ	2352	1252	
					
PI6NYV	Holten	JO32FI	2427	1252 10.400	Picture-in-picture (1 beeld)
					
PI6ZOD	Emmen	JO32LU	2387	434,25 (AM) 1252	
					

Duitsland

Repeater	Locatie	WW Locator	Uitgangsfreq.	Ingangsfreq.	Opmerkingen
DBØCD	Gelsenkirchen	JO31MO	434,25 (AM) 2343	1289 (AM) 1278,25	
DBØEUL	Eulenbis	JN39TM	1278,25	2329,90	
DBØHH	Münster	JO31UW	2324	1282,50	
DBØKL	Kirchberg	JN39QW	1275	2341	
DBØKO	Keulen	JO30LV	1280	434,25 (AM) 1248 2377	
					
DBØKTV	Kerpen-Sindorf	JO31IV	10.200	1280 (AM) 2342	
DBØKWE	Weisweiler	JO30DU	1247,50 10.220	1280 (AM) 2375	
DBØLO	Leer	JO33RG	2335 2417	434,25 (AM) 1242,50 (AM)	
					
DBØMHR	Mühlheim	JO31KK	2330	1247,50	
DBØMTV	Dormagen	JO31JE	2342 10.200	2380 10.400	
DBØMWB			2328	1278,25	
DBØNK	Pirmasens	JN39TE	1285,5	434,25 (AM) 1252,50	
DBØNWD	Gänsehals Mayen	JO30OJ	2329 10.200	434,25 (AM) 1251	
DBØOTV	Meerbusch	JO31HG	10.220	10.410	
DBØPTV	Papenburg	JO33QB	10.240 5730 10.440	434,25 (AM)	
DBØRHB	Rheinbach	JO30NL	10194	10394	
DBØRTV	R-F-Allianz	JO32RG	2343	1278,25	
DBØRV	Lörrach	JN37TO	1251,62 (AM) 1285,50	434,35 (AM) 2329	
DBØRWE	Essen	JO31MM	1289	2392,50	
DBØSAR	Heusweiler	JN39LH	2335,50	1247,50 1279,50	
DBØTEU	Osnabrück	JO42AE	2372	1249 2442	
					
DBØTT	Schwerte	JO31SK	434,25 (AM) 2342,50	1245,50 (AM) 1278,25	
DBØTVA		JO31CU	2330		Voorlopig een baken
DBØUNR	Geldern-Pont	JO31EM	2343 10.200	1251,65 10.390	
X28	Solingen	JO31NE	434,25 (Digitaal)	1277,20 2342,50	
X44	Königswinter	JO30OQ	10.426	10.226	

Luxemburg

Repeater	Locatie	WW Locator	Uitgangsfreq.	Ingangsfreq.	Opmerkingen
LXØATV	Rumelange	JN39AL	1252,50	434,25 (AM)	

België

Repeater	Locatie	WW Locator	Uitgangsfreq.	Ingangsfreq.	Opmerkingen
----------	---------	------------	---------------	--------------	-------------

ONØATL	Lier		1255		
--------	------	--	------	--	--



ONØATV	Hasselt	JO21EI	1258	2370 10.400	
--------	---------	--------	------	----------------	--

ONØBR	Brugge	JO11OG	1258		Baken
-------	--------	--------	------	--	-------

ONØMTV	Antwerpen	JO21EE	1255	2335	
--------	-----------	--------	------	------	--



ONØTVL	Luik	JO21EE	1280	1250	
--------	------	--------	------	------	--

ONØTVM	Mons		1255		Baken
--------	------	--	------	--	-------

ONØTV	Heist o.d. Berg	JO21IB	1280	1250	
-------	-----------------	--------	------	------	--

Engeland

Repeater	Locatie	WW Locator	Uitgangsfreq.	Ingangsfreq.	Opmerkingen
----------	---------	------------	---------------	--------------	-------------

GB3ET	Huddersfield	IO93EO	1318	1249	
-------	--------------	--------	------	------	--

GB3GV	Markfield, Leisc.	IO92IQ	1318	1249	
-------	-------------------	--------	------	------	--

GB3HV	High Wycombe	IO91OO	1308	1248	
-------	--------------	--------	------	------	--



GB3LO	Lowestoft	IO01VL	1318	1249	
-------	-----------	--------	------	------	--



GB3MV	Northampton	IO92NF	1318	1249	
-------	-------------	--------	------	------	--

GB3NV	Nottingham	IO92KX	1318	1249	
-------	------------	--------	------	------	--

GB3PV	Cambridge	IO02AF	1318	1249	
-------	-----------	--------	------	------	--

GB3RT	Coventry	IO92EJ	1318	1249	
-------	----------	--------	------	------	--

GB3TN	Fakenham	IO02KS	1318	1249	
-------	----------	--------	------	------	--

GB3TT	Chesterfield	IO93IG	1318	1249	
-------	--------------	--------	------	------	--

GB3TV	Dunstable	IO91RU	1318	1249	
-------	-----------	--------	------	------	--

GB3VR	Brighton	IO90WT	1318	1249	
-------	----------	--------	------	------	--

Aanvullingen en/of verbeteringen op onze frequentielijst?
Of heeft u andere interassente artikelen voor uw mede-amateurs?
Neem dan contact op met de redactie,

CCH Media

Gibbon 14
1704 WH Heerhugowaard
Tel.072-5720993 (ook 's avonds)
Fax.072-5720992
e-mail: rulrich@euronet.nl

De deadline voor Repeater 1/1998 is 15 februari 1998